



TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM PEMBERHENTIAN BIS ANTAR KOTA TANPA TERMINAL (*BUS STOP*) DI KOTA PASURUAN

AKHMAD ABDU JADIDI
NRP 3112 105 023

Dosen Pembimbing
Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.

PROGRAM STUDI S1 LINTAS JALUR TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM PEMBERHENTIAN BIS ANTAR KOTA TANPA TERMINAL (*BUS STOP*) DI KOTA PASURUAN

AKHMAD ABDU JADIDI
NRP 3112 105 023

Dosen Pembimbing
Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.

PROGRAM STUDI S1 LINTAS JALUR TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



FINAL TASK

PLANNING SYSTEM OF INTERCITY BUS STOP WITHOUT A TERMINAL IN PASURUAN CITY

AKHMAD ABDU JADIDI
NRP 3112 105 023

Lecturer
Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.

STUDY PROGRAM S1 LINTAS JALUR TEKNIK SIPIL
Faculty of Civil Engineering and Planning
Ten November Institute of Tehnology
Surabaya 2015



FINAL TASK

PLANNING SYSTEM OF INTERCITY BUS STOP WITHOUT A TERMINAL IN PASURUAN CITY

AKHMAD ABDU JADIDI
NRP 3112 105 023

Lecturer
Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.

STUDY PROGRAM S1 LINTAS JALUR TEKNIK SIPIL
Faculty of Civil Engineering and Planning
Ten November Institute of Tehnology
Surabaya 2015

**PERENCANAAN SISTEM PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA TERMINAL (*BUS STOP*) DI KOTA
PASURUAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Perhubungan
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

AKHMAD ABDU JADIDI

NRP. 3112105023

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Ir. Wahyu Herjanto, M.P.E. (Pembimbing I)



**SURABAYA
JUNI, 2015**

PERENCANAAN SISTEM PEMBERHENTIAN BIS ANTAR KOTA TANPA TERMINAL (*BUS STOP*) DI KOTA PASURUAN

Nama Mahasiswa : Akhmad Abdu Jadidi
NRP : 3112.105.023
Jurusan : S1 Lintas Jalur
Dosen pembimbing : Ir. Wahyu Harijanto, MT.

Abstrak

Transportasi didefinisikan sebagai kegiatan pemindahan penumpang dan barang dari suatu tempat satu ketempat yang lainnya yang didalamnya terdapat unsur pergerakan (*movement*). Pada kota yang sedang berkembang dengan sarana dan prasarana transportasi yang baik bisa semakin mendukung kegiatan mobilitas ekonomi kota tersebut. Dalam hal ini kami mencoba merencanakan model sistem transportasi bus yang melewati kota Pasuruan dengan sistem bus stop (*shelter*) sebagai alternatif pengganti terminal bus yang kurang optimal. Akan ada perencanaan sistem dengan membangun beberapa bus stop (*shelter*) di tempat-tempat yang strategis di jalur lalu lintas bus.

Proses perencanaan sistem ini dimulai dengan survey penentuan titik lokasi. Dimana lokasi tersebut akan dilakukan survey jumlah bis, penumpang naik turun dan volume lalu lintas. Analisa volume lalu lintas untuk mengetahui nilai *degree of saturation* (DS) eksisting tahun 2014, saat awal sistem dioperasikan dan umur rencana yaitu pada tahun 2019. Analisa nilai DS dilakukan dengan perumusan MKJI 1997, dan sebagai pertumbuhan kendaraan didapat data dari PDRB kota Pasuruan. Untuk analisa terhadap bis dilakukan perhitungan headway dan

frekuensi. Sedangkan untuk perencanaan *bus stop* (shelter) mengacu pada panduan perencanaan dari Belfast Irlandia utara.

Hasil perencanaan diperoleh 18 (delapan belas) titik *bus stop* (shelter) pada semua rute. Analisa moda dari perhitungan didapat nilai headway eksisting bis midi 9 menit dan bis standart 5 menit. Tahun 2019 headway bis midi 4,62 menit dan bis standart 2,50 menit. Frekuensi berdasar perhitungan eksisting didapat bis midi 3 kend/jam dan bis standart 5 kend/jam. Tahun 2019 didapat frekuensi bis midi 6 kend/jam dan bis standar 10 kend/jam. Hasil analisa volume kendaraan eksisting (2014) didapat nilai DS tertinggi untuk rute Surabaya-Probolinggo pada titik E (Tapa'an) ruas jalan Jl.Pattimura – Jl.Ir.H.Juanda dipuncak sore yaitu 0,536. Pada tahun pertama setelah dioperasikannya sitem yaitu tahun 2014 dilokasi yang sama diperoleh DS terbesar 0,654, dan juga pada umur rencana (2019) di titik yang tetap diperoleh DS 0,738.

Kata kunci : PDRB, *Degree of saturation (DS)*; *Headway* ; Frekuensi ; *Bus Stop*

PLANNING SYSTEM OF INTERCITY BUS STOP WITHOUT A TERMINAL IN PASURUAN CITY

Name : Akhmad Abdu Jadidi
NRP : 3112.105.023
Major : S1 Lintas Jalur
Lecture : Ir. Wahyu Harijanto, MT.

Abstract

Transportation has definition as displacement activity of passengers and goods from one place to another, in which there is an element of movement. In the growing city with facilities and good transport infrastructure could further support the city's economic mobility. In this case the author tries to plan a bus transportation system model that passes through the town of Pasuruan with system bus stop (shelter) as an alternative to the bus terminal is less than optimal. There will be a planning system by building several bus stops (shelters) in strategic places in the traffic lane bus.

The planning process begins with a survey system determining location points . Where the location will survey the number of buses , arrive and depart passengers, and volume of traffic. Analysis of traffic volumes to determine the value of the degree of saturation (DS) existing in 2014 , when the system is operated and the life of the plan in 2019. DS value analysis carried out by the formulation MKJI 1997 , and as a growth vehicle PDRB data obtained from the town of Pasuruan . For the analysis of the bus made headway and frequency calculations. As for planning bus stop (shelter) refers to the planning of Belfast Northern Ireland.

Results obtained planning 18 point bus stop (shelter) on all routes . Analysis of the mode of calculation of the value gained headway existing midi buses and bus standard 9 minutes 5 minutes . 2019 midi bus headway 4.62 minute and 2.50 minute

bus standart . Calculations based on the existing frequency obtained midi bus 3 veh / h and bus standard 5 veh / h . 2019 gained 6 midi bus frequency veh / h and standard bus 10 veh / hour . Results of analysis of the volume of existing vehicles (2014) obtained the highest value for the route Surabaya DS - Probolinggo at point E (Tapa'an) road Jl.Pattimura - Jl.Ir.H.Juanda dipuncak afternoon is 0.536 . In the first year after the operation of the system is the same location in 2014 obtained the largest DS 0.654 , and also on the age of the plan (2019) at a fixed point obtained by DS 0.738.

Keyword : PDRB, *Degree of saturation (DS)*; *Headway* ; *Frequency* ; *Bus Stop*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Perencanaan Sistem Pemberhentian Bis Antar Kota Tanpa Terminal (*Bus Stop*) di Kota Pasuruan”. Penulis memilih judul tersebut diharapkan sebagai alternatif dan solusi dari kurang optimalnya terminal yang ada.

Tersusunnya tugas akhir ini, tidak terlepas dari dukungan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu, disampaikan terima kasih kepada Allah SWT, atas semua anugerah dan pertolongan yang tak terkira. Ucapan terima kasih ini ditujukan juga kepada:

1. Ibu dan almarhum Ayah, saudara-saudara kami tercinta, sebagai penyemangat terbesar bagi kami, dan yang telah banyak member dukungan moril maupun materiil, serta doanya.
2. Bapak Dr. Ir. Edijatno, DEA selaku koordinator Program Studi Lintas Jalur Teknik Sipil.
3. Bapak Ir. Wahyu Herijanto, MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Tri Joko W. Adi, PhD, selaku Dosen Wali.
5. Teman-teman terdekat yang tidak bias disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuannya dan saran-saran yang telah diberikan selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga apa yang kami sajikan dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, Juni 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	4
1.5. Manfaat Penulisan	4
1.6. Lokasi Studi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Umum	7
2.2. Angkutan Umum.....	8
2.2.1. Pengertian Angkutan Umum	8
2.2.2. Tipe Angkutan Umum	9
2.2.3. Fasilitas Angkutan Umum	10
2.2.4. Karakteristik Angkutan Umum.....	11
2.2.5. Kapasitas Kendaraan.....	13
2.3. Prasarana Transportasi Terminal Angkutan Umum...	15
2.3.1. Fungsi Terminal.....	15
2.3.2. Terminal Penumpangdan Terminal Barang	18
2.4. Manajemen Lalu Lintas	20
2.5. Survey Lapangan.....	20
2.5.1. Survey Wawancara	20
2.5.2. Survey Counting	21
2.6. Survey Jumlah Kendaraan Angkutan Umum dan Occupancy Penumpang pada Lokasi yang Ditinjau	21

2.7.	Kalibrasi dengan Hasil Survey Occupancy	21
2.8.	Metode Furnes	22
2.9.	Analisa Regresi Linier	22
2.10.	Headway	23
2.11.	Analisa LaluLintas.....	24
2.11.1.	JalanLuar Kota	24
2.11.2.	Karakteristik Geometrik.....	25
2.11.2.1.	Tipe Jalan Luar Kota	25
2.11.2.2.	Tipe Jalan Standart dan Potongan Melintang	26
2.11.2.3.	Tipe Alinyemen.....	27
2.11.2.4.	Kelas Jarak Pandang.....	27
2.11.2.5.	Kelas Hambatan Samping	28
2.11.2.6.	Variabel	28
2.11.3.	Arus dan Komposisi Lalu Lintas.....	29
2.11.4.	Kecepatan Arus Bebas	31
2.11.4.1.	Kecepatan Arus Bebas Dasar	31
2.11.4.2.	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas.....	32
2.11.4.3.	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping....	33
2.11.4.4.	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Kelas Fungsional Jalan	34
2.11.4.5.	Penentuan Kecepatan Arus Bebas pada Kondisi Lapangan	36
2.11.4.6.	Kecepatan Arus Bebas pada Kelandaian khusus.....	36
2.11.5.	Kapasitas	38
2.11.5.1.	Kapasitas Dasar	39
2.11.5.2.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas	40
2.11.5.3.	Faktor Penyesuaian Akibat Pemisahan Arah.....	40

2.11.5.4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping	41
2.11.5.5. Kapasitas paa Kelandaian Khusus....	42
2.11.6. Derajat Kejenuhan.....	42
2.12. Perencanaan Bus Stop.....	43
2.13. Perencanaan Bus Stop berdasar Keputusan Direktur Perhubungan Darat Nomor 271/HK.105/96	43
2.13.1. Penentuan Lokasi Bus Stop.....	43
2.13.2. Perhitungan Kapasitas Teluk Bus.....	44
2.13.3. Tata Letak Penempatan Bus Stop terhadap Ruang Lalu Lintas	45
2.6.3.1.	
2.6.3.2. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)	45
2.6.3.3. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FC_{WB})	46
2.6.3.4. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FC_{SF})	47
2.6.3.5. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FC_{CS}).....	49
2.14. Perencanaan dengan Bus Stop Design Guide – Belfast Irlandia Utara	47
2.14.1. Penentuan Lokasi Bus Stop.....	47
2.14.2. Jarak Henti Bus Stop.....	49
2.14.3. Pemberian Rambu	49
2.14.4. Papan Informasi.....	50
2.14.5. Shelter	51
2.14.6. Perencanaan Kerb.....	51
2.14.7. Landasan Bus	53
2.14.8. Sandaran Bus.....	54
2.14.9. Teluk Bus	56

BAB III METODOLOGI

3.1. Langkah Kerja.....	61
-------------------------	----

3.2.	Uraian Langkah-langkah Diagram Alir Kerangka Pikir	62
BAB IV DATA PERENCANAAN		
4.1.	Gambaran Umum Kondisi Wilayah Studi	67
4.2.	Pengumpulan Data	68
4.2.1.	Data Primer	68
4.2.1.1	Penentuan Lokasi	68
4.2.1.2	Data Geometrik	72
4.2.1.3	Data Volume Kendaraan	80
4.2.1.4	Data Survey Jumlah Penumpang	87
4.3.	Data sekunder	89
4.3.1.	Data Kependudukan dan PDRB kota Pasuruan	89
4.4.	Jenis Moda Angkutan Umum	90
BAB V ANALISA DATA		
5.1.	Pertumbuhan Jumlah penduduk	95
5.2.	Pertumbuhan PDRB Kota	97
5.3.	Analisa Demand	100
5.3.1.	Analisa Pergerakan Demand	102
5.3.1.1	Demand Surabaya - Probolinggo	102
5.3.1.2	Demand Probolinggo - Surabaya	104
5.3.1.3	Kalibrasi Occupancy pada Surabaya - Probolinggo	106
5.3.3.	Forecasting Tahun 2019	110
5.4.	Pembebanan Rute	115
5.4.1.	Pembebanan Rute pada Tahun 2014	115
5.4.2.	Pembebanan Rute Tahun 2015	121
5.5.	Analisa Jumlah Armada Per Rute	125
5.6.	Analisa Kondisi Eksisting Jalan	126
5.6.1.	Analisa Kapasitas Jalan	126
5.7.	Perencanaan Bus Stop	134
5.7.1.	Perencanaan Bus Stop	135

5.7.2. Kerb Shelter	137
5.7.3. Perencanaan Shelter	138
5.8. AnalisisSetelahdioperasikanSistem.....	139
5.9. AnalisiaDerajatKejenuhanTahun 2019	142
5.9.1. PertumbuhanKendaraan.....	142
5.9.1.1. Pertumbuhan LV dan MC	142
5.9.1.2. Pertumbuhan HV	144
5.9.1.3. DerajatKejenuhanTahun 2019	146
5.10 Rencana Anggaran Biaya.....	151

BAB VI KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan	159
-----------------------	-----

DAFTAR PUSTAKA161

LAMPIRAN

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

1.1	Kondisi Terminal Surapati Pasuruan.....	2
1.2	Lokasi Studi Kota Pasuruan.....	5
1.3	Lokasi Survey.....	6
2.1	Contoh Bus Midi.....	9
2.2	Contoh Bus Standar.....	10
2.3	Perletakan bus stop di simpang empat.....	45
2.4	Perletakan bus stop di simpang tiga.....	46
2.5	Tata letak bus stop (shelter) di ruas jalan.....	46
2.6	Bus stop dekat dengan penyebrangan.....	48
2.7	Letak bus stop dekat tikungan.....	48
2.8	Letak dua bus stop satu ruas jalan berlawanan arah	49
2.9	Rambu/ tanda bus stop	49
2.10	Standart tanda bus stop.....	50
2.11	Papan informasi.....	50
2.12	Tipe Shelter.....	51
2.13	Desain Kerb.....	52
2.14	Akses mudah tata letak trotoar/ kerb).....	52
2.15	Contoh Akses dilapangan.....	52
2.16	Landasan Bus diantara Parkir Mobil.....	53
2.17	Landasan Bus diantar Parkir Mobil.....	53
2.18	Landasan Bus dengan Shelter.....	53
2.19	Landasan Bus Lebar Penuh	54
2.20	Landasan Bus Setengah Lebar	54
2.21	Letak Standar Sandaran Bus.....	55
2.22	Pergerakan Akselerasi Bus Terhadap Sandaran.....	55
2.23	Tata Letak Modifikasi Sandaran Bus.....	56
2.24	Teluk Bus Stop Dengan Tingkat Layanan Rendah.....	56

2.25	Teluk Bus Stop Dipertengahan Ruas Jalan.....	57
2.26	Teluk Bus Stop Terletak di sisi Keluar Persimpangan.....	57
2.27	Teluk Letak Bus Stop Dekat dengan Penyebrangan Pejalan Kaki.....	58
2.28	Teluk Bus Stop Kombinasi.....	58
2.29	Teluk Bus Stop yang Diperpanjang.....	59
2.30	Teluk dengan Lokasi Dua Bus Stop Berdekatan	59
3.1	Flow Chart Kerangka Penelitian.....	62
4.1	Skema rute yang ditinjau.....	67
4.2	Peta Kota Pasuruan.....	68
4.3	Titik Survey.....	71
4.4	Dimensi Bus Midi.....	91
4.5	Dimensi Bus Standar.....	93
5.1	Grafik Regresi Pertumbuhan Penduduk Tahun 2007-2011.....	96

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Transportasi adalah kegiatan pemindahan penumpang dan barang dari suatu tempat satu ke tempat yang lainnya yang didalamnya terdapat unsur pergerakan (*movement*). Transportasi sangat memegang peranan penting dalam pembangunan dan pengembangan infrastruktur kawasan perkotaan. Suatu interaksi yang baik dan ideal antara komponen – komponen transportasi (penumpang, barang, sarana dan prasarana) membentuk suatu sistem transportasi yang baik, efisien dan efektif sehingga diharapkan mampu mengoptimalkan suatu fungsi transportasi dalam wilayah perkotaan.

Pada kota yang sedang berkembang tidak bisa terlepas dari moda transportasinya. Dengan sarana dan prasarana transportasi yang baik bisa semakin mendukung kegiatan mobilitas ekonomi kota tersebut. Banyak kota berkembang mempunyai masalah pada sektor transportasinya, salah satunya adalah di kota Pasuruan. Kota Pasuruan terletak di tengah kabupaten Pasuruan terbentang antara 112°45' bujur timur dan 7°45' lintang selatan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Pasuruan, pada tahun 2007 tercatat jumlah penduduk secara keseluruhan sebesar 174.073. Penyebaran penduduk di kota Pasuruan belum merata, yaitu di kecamatan Purworejo mempunyai kepadatan tertinggi yaitu 7.088 jiwa/km² disusul kecamatan Gadingrejo sebesar 5.484 jiwa/km² dan kecamatan Bugul Kidul sebesar 2.762 jiwa/km², sehingga rata-rata kepadatan penduduk kota Pasuruan sebesar 4.538 jiwa/km². (*sumber: [www.Gambaran Umum _ SPIPISE-BPMP2T PROFIL Kota Pasuruan.htm](http://www.GambaranUmum-SPIPISE-BPMP2T-PROFILKotaPasuruan.htm)*). Secara geografis Kota pasuruan adalah kota kecil yang berada dipersimpangan segitiga emas jalur regional Surabaya- Probolinggo-Malang dengan jarak 60 km ke arah Surabaya, 38 ke Probolinggo dan 54 km ke Malang, data tersebut adalah menurut yang tercatat di Badan Penanaman Modal dan Pelayanan

Perijinan Terpadu (BPMP2T) Kota Pasuruan. (*sumber: [www.Gambaran Umum – SPIPISE-BPMP2T PROFIL Kota Pasuruan.htm](http://www.GambaranUmum-SPIPISE-BPMP2T-PROFILKotaPasuruan.htm)*). Kota Pasuruan dikenal sebagai kota transit dari pergerakan lalu lintas kendaraan yang dari arah Surabaya – Probolinggo (Bali) dan sebaliknya ataupun Malang – Probolinggo (Bali) dan sebaliknya.

Sebagai kota penghubung kota – kota yang lain selayaknya kota Pasuruan memiliki sarana dan prasarana transportasi yang baik, khususnya dalam hal ini adalah terminal bus nya. Terminal kota Pasuruan yang bernama terminal Untung Surapati merupakan terminal kelas B yang terletak di desa Blandongan. Terminal ini merupakan terminal relokasi dari terminal sebelumnya yang terletak di jalan Arjuno. Akan tetapi dengan adanya relokasi ini banyak pihak menilai bahwa terminal bus baru yang ada tidak dapat berfungsi maksimal karena letaknya yang kurang strategis, sehingga masyarakat dan bus enggan masuk ke terminal tersebut. Dapat dilihat dari gambar 1.1 berikut ini.



Gambar 1.1 Kondisi Terminal Surapati Pasuruan

Dari uraian permasalahan diatas, maka diperlukannya perencanaan, pengolahan, pengontrolan prasarana dan prasarana transportasi yang baik. Pengolahan sarana dan prasarana transportasi yang dimaksudkan untuk mempermudah masyarakat mendapatkan fasilitas sarana dan prasarana yang baik dan nyaman tanpa harus mengabaikan fasilitas terminal yang sudah ada. Dalam hal ini kami mencoba merencanakan model sistem transportasi bus yang melewati kota Pasuruan dengan sistem bus

stop (*shelter*) tanpa harus ada terminal bus. Akan ada perencanaan sistem dengan membangun beberapa bus stop (*shelter*) di tempat-tempat yang strategis di jalur lalu lintas bus. Akan ada perhitungan waktu dan efisiensi di beberapa hal yang dianggap berkaitan dengan perencanaan sistem transportasi. Dengan demikian diharapkan masyarakat di kota Pasuruan bisa lebih mudah dan nyaman untuk mengakses bus yang ada. Begitu pula dengan moda bus yang ada diharapkan akan ada efisiensi waktu dengan sistem bus stop ini sebagai alternatif dari terminal yang dianggap kurang optimal dalam fungsinya.

Beberapa hal tersebut akan menjadi data perencanaan yang dapat dilakukan untuk mengetahui seberapa efisien sistem bus stop (*shelter*) dan dengan adanya terminal di kota Pasuruan. Dari hasil perencanaan ini nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan arah kebijakan transportasi angkutan di kota tersebut atau bahkan di kota-kota lain yang mempunyai permasalahan yang sama.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah kondisi eksisting lalu lintas kendaraan?
2. Berapa jumlah penumpang (*demand*) yang terlayani oleh bus yang ada?
3. Berapa kebutuhan bus untuk melayani penumpang (*demand*) ?
4. Bagaimana perencanaan sistem pemberhentian dengan bus stop (*shelter*)?
5. Berapa nilai DS lalu lintas pada saat eksisting, awal umur rencana dan akhir umur rencana?
6. Berapa besar nilai Rencana Anggaran Biaya untuk pembangunan bus stop tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini batasan masalah adalah hal – hal sebagai berikut :

1. Moda yang ditinjau adalah bus antar kota ekonomi.
2. Tidak menganalisa ketersinambungan antar moda.
3. Sampel diambil secara acak atau *Probability Sampling*.
4. Tidak menghitung keperluan saluran drainase.
5. Perhitungan rencana anggaran biaya berdasarkan daftar analisa harga satuan Kota Surabaya.

1.4 Tujuan

Studi yang dilakukan mempunyai maksud untuk mengetahui jumlah penumpang dan armada yang di butuhkan sebagai dasar dari perencanaan sisem *bus stop*. ada pun tujuan dari studi ini adalah:

1. Untuk untuk mengetahui kondisi eksisting lalu lintas kendaraan dilihat dari *degree of saturation (DS)* di masing-masing titik yang ditinjau.
2. Mengetahui jumlah penumpang (*demand*) yang dapat terlayani oleh moda bus.
3. Dapat menentukan kapasitas, frekuensi dan Headway yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan penumpang.
4. Mengetahui evaluasi kebutuhan bus yang akan melayani rute trayek.
5. Mengetahui hasil *forecast* untuk 5 tahun kedepan, apakah masih sanggup memenuhi penumpang (*demand*) yang akan datang atau diperlukan tindakan lain.
6. Untuk mengetahui kondisi lalu lintas nilai DS pada awal dan akhir umur rencana setelah adanya *bus stop(shelter)*.
7. Menghitung rencana anggaran biaya total perencanaan *bus stop* dan *shelter* tersebut.

1.5 Manfaat

Sesuai dengan tujuan yang telah disebutkan sebelumnya, maka manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah

1. Bagi masyarakat pengguna jasa angkutan umum khususnya bus, penelitian ini dapat digunakan sebagai

acuan dan pertimbangan dalam memilih moda transportasi yang sesuai dengan kebutuhan, dan tentunya memudahkan dalam mengaksesnya.

2. Bagi akademisi, dapat memberikan informasi sebagai wacana ilmiah yang berhubungan dengan potensi angkutan barang terutama jalur darat berdasar analisis pemilihan sistem model transportasi yang tepat, sesuai kebutuhan dan maksimal.
3. Untuk kalangan praktisi, dapat menjadi bahan pertimbangan kepada pihak yang berwenang maupun terkait di bidang moda transportasi umum dalam menentukan arah kebijakan yang diharapkan dapat meningkatkan pelayanan serta memaksimalkan manfaat fasilitas yang ada tanpa harus boros anggaran negara.

1.6 Lokasi Studi

Untuk lokasi studi yang ditinjau seperti pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Lokasi Studi Kota Pasuruan

Sumber : <http://wikimapia.org/5991880/id/Kotamadya-Pasuruan>



Gambar 1.3 Lokasi Survey

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Secara fisik, lokasi kegiatan dan perangkutan merupakan unsur-unsur utama pembentuk kota. Keadaan perangkutan yang baik, dalam arti lancar, aman, nyaman, murah dan tertib dapat diasumsikan sebagai keadaan kota yang baik. Sebaliknya, perangkutan yang semrawut dapat menunjukkan keadaan kota yang semrawut pula. Bedasar pada Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur, adapun beberapa pengertian istilah yang bersangkutan seputar angkutan umum, yaitu :

- a. **Angkutan**, adalah pemindahan orang dan/atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan.
- b. **Kendaraan umum**, adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk digunakan oleh umum dengan dipungut bayaran atau tarif tertentu yang sudah ditetapkan.
- c. **Angkutan kota**, adalah angkutan dari suatu tempat ke tempat lain dalam wilayah kota dengan menggunakan mobil bus umum dan/atau mobil penumpang yang terkait dalam trayek tetap dan teratur.
- d. **Mobil penumpang**, adalah setiap kendaraan bermotor yang dilengkapi sebanyak-banyaknya delapan tempat duduk, tidak termasuk tempat duduk pengemudi, baik dengan maupun tanpa perlengkapan pengangkutan bagasi.
- e. **Mobil Penumpang Umum (MPU)**, adalah mobil penumpang yang digunakan sebagai kendaraan umum.
- f. **Mobil bus kecil**, adalah mobil bus yang dilengkapi sekurang-kurangnya sembialn sampai dengan sembilan belas tempat duduk, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.
- g. **Mobil bus sedang**, adalah mobil bus yang dilengkapi sekurang-kurangnya dua puluh sampai dengan tiga puluh tempat duduk, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.

- h. ***Mobil bus besar***, adalah mobil bus yang dilengkapi sekurang-kurangnya dua tiga puluh satu tempat duduk, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.
- i. ***Wilayah pengoperasian***, adalah wilayah atau daerah untuk pelayanan angkutan kota yang dilaksanakan dalam jalinan trayek.
- j. ***Wilayah pelayanan angkutan kota***, adalah wilayah yang didalamnya bekerja suatu sistem pelayanan angkutan penumpang umum karena adanya kebutuhan pergerakan penduduk dalam kota.
- k. ***Trayek***, adalah rute pergerakan masing-masing armada yang sudah ditetapkan. ***Trayek kota*** adalah trayek yang seluruhnya berada dalam suatu wilayah kodya daerah tingkat II atau trayek dalam Daerah Khusus ibukota Jakarta.
- l. ***Armada***, adalah aset berupa kendaraan mobil bus/MPU yang dipertanggung jawabkan perusahaan, baik yang dalam keadaan siap guna maupun dalam konservasi (tidak lagi dioperasikan atau dalam keadaan rusak berat dan tidak laik jalan).

2.2 Angkutan Umum

2.2.1 Pengertian Angkutan Umum

Pengertian angkutan umum adalah pemindahan orang dan/atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan umum dengan dipungut bayaran atau tarif tertentu yang sudah ditetapkan, dan dalam trayek yang sudah ditetapkan pula. Berikut adalah contoh mobil angkutan umum yang berada didalam ketetapan trayek yaitu, lyn , mikrolet, dan bus angkutan umum. Sedangkan mobil angkutan umum untuk diluar trayek meliputi angkutan taksi, bus pariwisata, bajaj, dan mobil angkutan umum yang disewa secara pribadi untuk keperluan tertentu.

Dalam hal ini mobil angkutan umum yang dipergunakan untuk studi adalah bus. Dalam kategorinya bus umum yang

masuk kedalam transportasi yang melayani penumpang umum dan disebut street transit. Sehingga angkutan bus ini mempunyai jalur dan jadwal yang tetap dan diperuntukkan untuk umum.

2.2.2 Tipe Angkutan Umum

Dalam pembahasan studi ini tentang angkutan umum ini dimana bus yang menjadi subyek, dimana angkutan bus tersebut mempunyai daya angkut menengah dan besar dengan jadwal dan trayek yang sudah ditetapkan. Hal ini mempunyai tujuan agar angkutan yang akan dipakai sesuai dengan kondisi jalan dan lalu lintas yang akan dilaluinya.

Berikut tipe-tipe kendaraan yang dipergunakan :

1. Daya angkut menengah (bus mini)

Bis mini ini mempunyai daya tampung 20 – 30 penumpang.

Tempat pemberhentiannya pada shelter dan terminal.



Gambar 2.1 Contoh Bus Midi

Sumber : Dokumentasi Lapangan

2. Daya angkut besar.

Bis standar ini yang sangat sering kita jumpai baik di kota besar maupun kota kecil. Bis standar ini melayani rute dalam kota (bus kota), luar kota dan antar kota antar propinsi dan antar pulau. Bus standar ini mempunyai daya tampung 31 – 60 penumpang. Tempat pemberhentiannya pada shelter dan terminal.



Gambar 2.2 Contoh Bus Standar
Sumber : Dokumentasi Lapangan

2.2.3 Fasilitas Angkutan Umum

Untuk menunjang kinerjanya dalam melayani penumpang, maka perlu pada mobil angkutan umum untuk menyediakan fasilitas yang memadai dan layak demi kenyamanan dan keamanan penumpang. Beberapa fasilitas yang diperlukan dalam memenuhi hal diatas adalah sebagai berikut :

1. Fasilitas angkutan
 - a. Kendaraan yang layak pakai dan layak jalan
 - b. Tersedia alat pemecah kaca darurat.
 - c. Tersedia tabung pemadam api ringan (APAR).
 - d. Kru sopir, kondektur dan kernet yang baik.
2. Fasilitas penumpang
 - a. Tersedia terminal atau shelter yang nyaman dan aman, dan tentunya layak dan lokasi strategis.
 - b. Fasilitas kelengkapan terminal dan shelter.
 - c. Tempat parkir kendaraan penumpang.
 - d. Dan lain lain.

Pemenuhan fasilitas diatas akan memberikan kenyamanan bagi pengguna yang akan melakukan aktifitas transportasinya.

2.2.4 Karakteristik Angkutan Umum

Klasifikasi pelayanan kendaraan umum dibedakan menjadi beberapa kelompok karakteristik, yaitu:

a. Rute perjalanan yang dilayani:

- Angkutan kota (urban transit)
Angkutan kota ini mempunyai daya angkut yang rendah dengan kecepatan rata-rata yang rendah, dan mempunyai jalur perpindahan yang melayani keseluruhan kota.
- Angkutan antar kota (regional transit)
Angkutan antar kota ini mempunyai daya angkut yang tinggi, memiliki jalur yang panjang dengan kecepatan relative tinggi. Tempat pemberhentiannya tetap (Terminal), melayani perjalanan-perjalanan panjang dari satu kota ke kota yang lain.

b. Tipe operasional

- Pelayanan jarak menengah (accelerated service)
Pelayanan yang diberikan kendaraan umum yang mempunyai tempat pemberhentian yang berbeda tetapi jadwal tetap sama seperti yang telah di tetapkan.
- Pelayanan jarak jauh (express service)
Karena mempunyai jarak tempuh yang jauh maka dalam keadaan ini angkutan hanya memiliki sedikit jarak henti dan antar pemberhentian jaraknya panjang, hal ini bertujuan agar pelayanan yang diberikan lebih cepat tanpa harus banyak berhenti untuk menunggu penumpang disembarang tempat.

c. Waktu operasional

- Pelayanan setiap hari atau reguler (all day service)
Tipe pelayanan transit yang mempunyai jadwal operasi teratur hampir tiap jam per harinya. Hal ini merupakan dasar dari pelayanan angkutan umum dan termasuk sebagian besar dari jalur kendaraan angkutan umum itu.
- Pelayanan pada jam sibuk (peak hour service)

Tipe pelayanan ini hanya melakukan penambahan jumlah armada pada saat jam sibuk dan pengoprasiannya hanya untuk penanganan pada jam-jam sibuk. Pelayanan ini sifatnya hanya tambahan, tidak dioperasikan terus menerus seperti armada reguler.

Menurut Vuchic, 1981, pengklasifikasian moda transit secara umum adalah:

1. Sistem pengangkutan berkinerja rendah (street transit)

Pada sistem pengangkutan kinerja rendah ini moda transportasi ini berada pada lalu lintas campuran (Right of Way/ R/W kategori C). Dimana pengoprasian moda ini bercampur dengan lalu lintas yang lainnya sehingga kemampuan operasinya rendah dikarenakan moda tersebut tidak mempunyai jalur tersendiri dan menggunakan kecepatan yang relative rendah dikarenakan lalu lintas yang dilewati mempunyai halangan yang cukup besar hal ini mengakibatkan waktu yang dipergunakan sangat tinggi.

2. Sistem pengangkutan berkinerja sedang (semirapid transit)

Pada sistem pengangkutan kinerja sedang moda transportasi ini memiliki jalur sendiri (Right of Way/ R/W kategori B). Dimana pengoperasian moda ini berada di luar jalur umum yang ada atau terpisah dari lalu lintas kendaraan lain, moda ini mempunyai lalu lintas sendiri, memiliki rute sendiri, tempat pemberhentian sendiri sebagai contoh kereta api yang memiliki jalur rel dan mempunyai tingkat keselamatan yang tinggi dengan tanda kontrol yang otomatis. Busway yang memiliki jalur tersendiri sehingga memiliki keselamatan tinggi dan mempunyai jalur pemberhentian tersendiri.

2.2.5 Kapasitas Kendaraan

Kapasitas kendaraan berpengaruh pada kapasitas jalan dan kapasitas pemberhentian pada suatu jalur. Kapasitas kendaraan dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Kapasitas total (C_v), terdiri dari jumlah tempat duduk (m) dan jumlah tempat berdiri (m'). definisi ini diberlakukan bagi kendaraan yang direncanakan untuk mengangkut penumpang berdiri, seperti bis kota dengan koefisien penggunaan maximum, $\alpha = 1,0$.
2. Kapasitas tempat duduk (m), tidak termasuk tempat berdiri. Definisi ini diberlakukan untuk kendaraan umum dimana keseluruhan waktu perjalanan menyediakan tempat duduk untuk semua penumpang dengan koefisien penggunaan maximum, $\alpha = 1,5 - 2,0$.

Menurut Vuchic, 1981, ada empat elemen yang berpengaruh terhadap kapasitas kendaraan, yaitu:

1. Dimensi kendaraan
Meliputi panjang, lebar dan jumlah lantai dimana elemen tersebut menentukan luas lantai kotor kendaraan (A_g).
2. Ruang yang berguna
Luas bersih kendaraan (A_n) yang dipakai oleh penumpang, yaitu luas kotor dikurangi tebal dinding kendaraan, body pada ujung untuk clearance di tikungan dan area yang tidak dipakai penumpang (tempat mengemudi dan tempat mesin).
3. Standart kenyamanan
Ditunjukkan secara langsung oleh alokasi luasan oleh setiap tempat duduk (P) yang bervariasi antara $0,3 - 0,5 \text{ m}^2$ per tempat duduk. Untuk luasan berdiri, standarnya tidak dapat direncanakan, tergantung kepadatan penumpang. Rumusan untuk menentukan tingkat kenyamanan tiap tempat duduk adalah:

$$m = \frac{A_d}{P}$$

Dimana:

m = jumlah tempat duduk

Ad = luasan tempat duduk total (m^2)

ρ = standart kenyamanan duduk ($0,3 - 0,5$) m^2 / seat

Menurut Vukan R Vuchic, 1981, rumusan untuk menentukan tingkat kenyamanan berdiri:

$$m' = \frac{Ab}{\sigma}$$

Dimana:

m' = jumlah tempat berdiri

Ab = luas tempat berdiri

σ = standart kenyamanan berdiri ($0,20$) m^2 / seat

4. Perbandingan jumlah seat/standart ratio

Berpengaruh langsung terhadap kapasitas total kendaraan. Karena luas lantai per seat $1,5 - 3$ kali lebih besar dari luas lantai per-standee, maka semakin tinggi ratio ini kapasitas kendaraan turun. Luasan lantai kendaraan bersih (An) terhadap jumlah tempat duduk dan jumlah tempat berdiri adalah:

$$An = m\rho + m'\sigma$$

Bila m' diganti $Cv - m$, maka dapat ditunjukkan kapasitas kendaraan (Cv) sebagai fungsi jumlah tempat duduk standart kenyamanan An atau Ag .

$$Cv = m + m'$$

$$Cv = m + \frac{An - m\rho}{\sigma}$$

Karena angkutan tersebut tidak menyediakan tempat berdiri ($m'=0$), maka rumusan kapasitas penumpang adalah sebagai berikut:

$$Cv = m$$

2.3 Prasana Transportasi Terminal Angkutan Umum

Untuk mendukung mobilitas orang maupun kendaraan (moda angkutan umum) dan barang fasilitas prasarana untuk transportasi angkutan umum mempunyai peranan penting, maka dari itu perlu dibangunnya terminal bus dan fasilitas pelengkapanya. Terminal bus merupakan simpul dalam sistem jaringan angkutan umum, yaitu terminal penumpang. Sesuai dengan fungsinya, dalam pembangunan sebuah terminal bus perlu dipertimbangkan beberapa hal yaitu antara lain ; lokasi yang strategis, tata ruang, kapasitas, kepadatan lalu lintas, dan keterpaduan jaringan dengan angkutan umum lainnya, seperti lyn, kereta api atau bahkan bandara.

2.3.1 Fungsi Terminal

Menurut PP No.43 Th. 1993 dan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 31 tahun 1995 tanggal 28 Juli 1995 tentang Terminal Transportasi Jalan berdasar fungsi dan wilayah pelayanannya terminal dikelompokkan menjadi beberapa tipe, yaitu :

1. Tipe A, yaitu terminal yang melayani kendaraan umum untuk angkutan lintas batas negara, angkutan antar kota antar propinsi (AKAP), angkutan antar kota dalam propinsi (AKDP), angkutan kota dan angkutan pedesaan.

Berikut merupakan karakteristik terminal penumpang tipe A:

- Fasilitas Utama
 - Jalur pemberangkatan kendaraan umum
 - Jalur kedatangan kendaraan umum
 - Tempat parkir kendaraan umum selama menunggu keberangkatan, termasuk didalamnya tempat tunggu dan tempat istirahat kendaraan umum
 - Bangunan kantor terminal
 - Tempat tunggu penumpang dan/atau pengantar
 - Menara pengawas
 - Loket penjualan tiket

- Rambu-rambu dan papan informasi, yang sekurang-kurangnya memuat petunjuk jurusan, tarif dan jadwal perjalanan
 - Pelataran kendaraan pengantar dan/atau taksi
 - Fasilitas penunjang
 - Kamar kecil/toilet
 - Mushollah
 - Kios/kantin
 - Ruang pengobatan
 - Ruang informasi dan pengaduan
 - Telepon umum
 - Tempat penitipan barang
 - Taman
 - Lokasi terminal
 - Terletak dalam jaringan trayek AKAP dan/atau angkutan lintas negara
 - Terletak di jalan arteri dengan kelas jalan minimum IIIA
 - Jarak antara dua terminal penumpang tipe A minimum 20 km
 - Luas lahan yang tersedia sekurang-kurangnya 5 Ha
 - Mempunyai akses jalan masuk dan keluar ke dan dari terminal dengan jarak minimal 100 m
 - Instansi penetap terminal
 Dirjen Perhubungan Darat setelah mendapat pendapat gubernur dan kepala kanwil
2. Tipe B, adalah terminal yang melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota dalam propinsi, angkutan kota dan angkutan pedesaan.
- Fasilitas sama dengan terminal tipe A
 - Lokasi terminal
 - Terletak dalam jaringan trayek AKAP
 - Terletak di jalan arteri dengan kelas jalan minimum IIIB
 - Jarak antara dua terminal penumpang tipe A dengan tipe B minimum 15 km

- Luas lahan yang tersedia sekurang-kurangnya 5 Ha
 - Mempunyai akses jalan masuk dan keluar ke dan dari terminal dengan jarak minimum 50 m
 - Instansi penempat terminal
 - Gubernur setelah mendengar pendapat dari kepala Kanwil. Departemen Perhubungan dan persetujuan Dirjen.
3. Tipe C, berfungsi untuk melayani kendaraan umum angkutan pedesaan.
- Fasilitas terminal
 - Jalur pemberangkatan kendaraan umum
 - Jalur kedatangan kendaraan umum
 - Bangunan kantor terminal
 - Tempat tunggu penumpang atau pengantar
 - Loket penjualan tiket
 - Rambu-rambu dan papan informasi
 - Lokasi terminal
 - Terletak dalam wilayah kabupaten dan dalam jaringan trayek pedesaan
 - Terletak di jalan arteri dengan kelas jalan minimum IIIC
 - Luas lahan yang tersedia sesuai dengan permintaan angkutan
 - Mempunyai akses jalan masuk atau keluar ke dan dari terminal sesuai kebutuhan
 - Instansi penempat terminal
 - Bupati setelah mendengar pendapat dari kepala Kanwil Departemen Perhubungan dan persetujuan gubernur. Dalam penetapan dan perencanaan pembangunan sebuah terminal *tipe A, B atau C* perlu diperhatikan beberapa hal yaitu antara lain ;
 - Lokasi yang strategis (kondisi topografi)
 - Rencana tata ruang umum
 - Kapasitas yang mencukupi sesuai kebutuhan dan tipe terminal

- Kepadatan dan kapasitas jalan disekitaran terminal, memperhatikan lingkungan
- Dan keterpaduan jaringan dengan angkutan umum lainnya, seperti lyn, kereta api atau bahkan bandara.

Pengelompokkan terminal berdasar fungsi pelayanan, antara lain :

1. Terminal utama, adalah terminal yang melayani angkutan utama, angkutan pengumpul atau penyebaran antar pusat kegiatan, dari pusat ke wilayah dan sebaliknya, serta keterpaduan dengan moda lain yaitu angkutan udara dan laut. Selain itu terminal utama dapat dilengkapi dengan fungsi sekunder yaitu pelayanan angkutan lokal sebagai mata rantai akhir sistem perangkutan.
2. Terminal pengumpan, adalah terminal yang melayani angkutan pengumpul atau penyebar antar pusat kegiatan wilayah, dari pusat kegiatan lokal ke pusat kegiatan wilayah, dan bisa dilengkapi dengan pelayanan angkutan setempat.
3. Terminal lokal, yaitu melayani penyebaran antar pusatkegiatan lokal.

Terminal umumnya dilengkapi fasilitas untuk kegiatan perdagangan sebagai penunjang kegiatan terminal itu sendiri dan masyarakat didalamnya. Dengan kata lain terminal juga bisa berfungsi sebagai pusat pengembangan wilayah. (Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, 2002).

2.3.2 Terminal Penumpang dan Terminal Barang

Terminal penumpang memiliki definisi yaitu prasarana transportasi yang bertujuan untuk menurunkan dan menaikkan penumpang, perpindahan dan keterkaitan antar moda angkutan, serta mengatur jadwal keberangkatan dan keberangkatan kendaraan umum.

Sedangkan terminal barang adalah didefinisikan sebagai prasarana transportasi (perangkutan jalan) untuk keperluan membongkar dan memuat barang serta perpindahan dan keterkaitan antar moda satu dengan yang lain. (pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. 2002).

Secara umum berdasarkan KM No.31 Th. 1995 fasilitas terminal penumpang harus dilengkapi dengan fasilitas utama dan fasilitas penunjang yang masing-masing terdiri dari :

a. Fasilitas utama :

- Jalur kedatangan mobil angkutan umum
- Jalur pemberangkatan mobil angkutan umum
- Tempat parkir kendaraan umum selama menunggu waktu pemberangkatan, termasuk didalamnya tempat tunggu dan tempat istirahat kendaraan umum. (tidak disyaratkan untuk sterminal tipe C)
- Bangunan kantor terminal, termasuk didalamnya ruang informasi dan pengaduan.
- Tempat tunggu penumpang dan/atau pengantar atau penjemput.
- Menara pengawas terminal. (tidak disyaratkan untuk sterminal tipe C)
- Loket penjualan karcis. (tidak disyaratkan untuk sterminal tipe C)
- Kelengkapan rambu-rambu dan papan informasi yang berisi petunjuk jurusan moda, tarif, dan jadwal perjalanan (keberangkatan dan kedatangan) moda.
- Tempat parkir kendaraan pengantar dan/atau penjemput. (tidak disyaratkan untuk sterminal tipe C)

b. Fasilitas penunjang :

- Kamar kecil/ toilet
- Mushollah/ tempat ibadah
- Kios/ kantin
- Ruang kesehatan dan pengobatan
- Telepon umum
- Tempat penitipan barang

- Taman
- Dan lain-lain

2.4 Manajemen Lalu Lintas

Definisi manajemen lalu lintas mengacu dari Undang-Undang tentang Lalu Lintas dan angkutan umum yaitu UU No.22 tahun 2009 adalah suatu upaya untuk mengatur pergerakan lalu lintas bertujuan untuk memenuhi kriteria yaitu tentang keselamatan, kelancaran, efisiensi baik waktu dan biaya (murah). Adapun kegiatan manajemen lalu lintas meliputi beberapa hal,yaitu perencanaan, pengaturan, pengawasan dan pengendalian lalu lintas. Beberapa kegiatan manajemen lalu lintas yang dapat dilakukan adalah diantaranya :

- Usaha peningkatan sarana dan prasana jaringan jalan dan lalu lintas.
- Penyesuaian antara permintaan perjalanan dengan tingkat pelayanan tertentu dengan mempertimbangkan sarana dan prasana.
- Penetapan sirkulasi lalu lintas, peraturan larangan dan/atau instruksi perintah untuk pengguna jalan.
- Pemberian prioritas bagi jenis kendaraan atau pengguna jalan tertentu.
- Merencanakan, mengatur, mengawasi dan mengedalikan prasarana transportasi umum dalam hal ini terminal bus untuk beroperasi layak dan optimal.

2.5 Survey Lapangan

2.5.1 Survey Wawancara

Dengan cara tanya jawab secara langsung dan/atau dengan menyebarkan selebaran kuisioner kepada calon penumpang dan penumpang, survey wawancara ini mempunyai tujuan untuk mendapatkan data dan informasi asal perjalanan sampai dengan akhir tujuan perjalanan sehingga dapat menentukan distribusi perjalanan pengguna angkutan umum (penduduk). Pengambilan data pada survey asal-tujuan pada proposal akhir ini dilakukan

pada titik awal yaitu terminal dan pada titik-titik yang sering digunakan para penumpang menunggu untuk naik dan/atau pun turun dari angkutan umum. Dan adapun angkutan umum yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bus umum ekonomi antar kota dalam propinsi (AKDP) yang melintasi kota dan yang mempunyai jadawal untuk singgah di terminal.

2.5.2 Survey Counting

Survey ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah penumpang yang akan naik dan yang turun dari bus, yang dilakukan di titik-titik lokasi tertentu pada ruas jalan yang sering digunakan para penumpang menunggu untuk naik dan/atau pun turun dari angkutan umum. Titik-titik lokasi ini juga ditinjau pada setiap jalur yang dilewati trayek bus dari kota Pasuruan menuju ke Surabaya, Malang dan Probolinggo. Selain menghitung penumpang dilakukan juga perhitungan pada moda dengan tujuan kota masing-masing tersebut di atas.

2.6 Survey Jumlah Kendaraan Angkutan Umum dan Occupancy Penumpang pada Lokasi yang ditinjau.

Survey yang bertujuan untuk mendapatkan jumlah kendaraan dan penumpang yang melewati ruas jalan tertentu di tiap-tiap angkutan umum. Survey ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah angkutan umum yang melewati lokasi survey tertentu dan penumpang yang menaiki (yang ada) dalam angkutan umum tersebut pada kondisi jam sibuk dan tidak sibuk.

2.7 Kalibrasi dengan Hasil Survey Occupancy

Metode kalibrasi digunakan untuk mengetahui perkiraan matrik asal tujuan dalam pergerakan moda transportasi. Metode ini dari hasil survey occupancy yang dilakukan di lapangan yang selanjutnya dari hasil lapangan dikalikan dengan suatu pecahan $\frac{y}{x}$ dengan y adalah nilai occupancy pada suatu titik dan x adalah nilai total penumpang pada suatu titik occupancy.

2.8 Metode Furness

Model ini sangat sering digunakan dalam perencanaan transportasi, metodenya sangat sederhana dan mudah digunakan. Pada metode ini, sebaran pergerakan pada masa mendatang didapatkan dengan mengalikan sebaran pergerakan pada saat sekarang dengan tingkat pertumbuhan zone asal atau zone tujuan yang dilakukan secara bergantian. Secara sistematis, metode Furness dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$T_{id} = t_{id} * E_i$$

Dimana :

- T_{id} = total pergerakan masa mendatang yang berasal dari zona asal i yang menuju zona tujuan d
 t_{id} = total pergerakan masa sekarang yang berasal dari zona asal i menuju zona tujuan d
 E_i = tingkat pertumbuhan zona i

2.9 Analisa Regresi Linier

Analisis regresi linier adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempermodelkan hubungan antara dua peubah atau lebih. Pada metode ini terdapat peubah tidak bebas (y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas (xi).

Konsep yang dipergunakan dalam tugas akhir ini adalah regresi linier berganda dikarenakan pada kasus ini mempunyai lebih banyak peubah bebas dan parameter. Bentuk umum metode regresi linier berganda di tuliskan dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y = A_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + \dots + B_nX_n$$

Dimana :

- A_0, B_1, B_2, B_3, B_n = konstanta regresi atau koefisien regresi
 X_1, X_2, X_3, X_n = variable bebas
 Y = variable tak bebas

Menurut Tamin, 1997 analisis regresi linier berganda adalah suatu metode statistic. Untuk menggunakannya, terdapat beberapa asumsi yang harus diperhatikan :

- Nilai peubah khususnya peubah bebas, mempunyai nilai tertentu atau merupakan nilai yang didapat dari hasil survey tanpa kesalahan berarti,
- Peubah tak bebas (Y) harus mempunyai hubungan korelasi linier dengan peubah bebas (X). Jika hubungan tersebut tidak linear, transformasi linear harus dilakukan, meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain dalam analisis residual.
- Efek peubah bebas pada peubah tidak bebas merupakan penjumlahan dan harus tidak ada korelasi yang kuat antara sesama peubah bebas
- Nilai peubah tidak bebas harus tersebar normal atau minimal mendekati normal
- Nilai peubah bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah diproyeksikan.

2.10 Headway

Waktu antara (headway) merupakan interval keberangkatan angkutan satu dengan angkutan yang lainnya, diukur dalam satuan waktu setiap titik tertentu untuk setiap rutenya. Dalam pengaturan headway berhubungan dengan waktu pengisian muatan, sehingga headway merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi tingkat pelayanan. Headway yang rendah dapat berakibat kapasitas melebihi permintaan. Sebagai contoh apabila headway tidak direncanakan dengan baik, bus yang pertama akan mengambil sebanyak mungkin penumpang, sehingga bus yang selanjutnya akan kekurangan penumpang dan hal ini akan menimbulkan kemacetan. Dapat disimpulkan apabila headway yang tinggi akan mengakibatkan waktu tunggu yang lama bagi para pengguna angkutan.

$$h = \frac{t}{u}$$

Dimana :

h = headway

t = waktu yang dipergunakan (detik)

u = jumlah armada yang dibutuhkan

2.11 Analisa Lalu Lintas

Bab ini berisi tentang dasar teori perhitungan analisa kinerja lalu-lintas beserta manajemen lalu-lintas, dimana analisa tersebut mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia adalah suatu sistem yang disusun sebagai metode efektif yang berfungsi untuk perancangan dan perencanaan, operasional lalu lintas yang direncanakan terutama agar pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu, sehingga diharapkan dapat membantu untuk mengatasi permasalahan seputar kondisi lalu lintas di jalan perkotaan dan luar kota.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), jalan digolongkan menjadi 3 jenis yaitu: Jalan Perkotaan (*Urban Road*), Jalan Luar Kota (*Interurban Road*) dan Jalan Bebas Hambatan atau Jalan Tol (*Highway*).

2.11.1 Jalan Luar Kota

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) segmen jalan luar kota mempunyai ciri jalan tersebut tanpa perkembangan yang menerus pada sisi manapun, meskipun mungkin terdapat perkembangan permanen yang sebentar-sebentar terjadi, seperti rumah makan, pabrik, atau perkampungan. (Catatan: Kios kecil dan kedai pada sisi jalan bukan merupakan perkembangan permanen). Ciri lainnya yaitu jalan raya luar kota biasanya jarang dilengkapi kereb.

Analisa operasional maupun perencanaan untuk jalan perkotaan menggunakan Formulir IR-1, IR-2, IR-3 dan IR-3 SPEC pada MKJI (1997), contoh formulir pada lampiran. Analisa juga dilakukan dengan bantuan aplikasi program KAJI

2.11.2 Karakteristik geometric

2.11.2.1 Tipe jalan luar kota

a) Jalan dua-lajur dua-arrah (2/2 UD)

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arrah dengan lebar jalur sampai dengan 11 meter. Untuk jalan dua-arrah yang lebih lebar daripada 11 meter, cara beroperasi jalan sesungguhnya selama kondisi arus tinggi harus diperhatikan sebagai dasar dalam pemilihan prosedur perhitungan untuk jalan dua-lajur atau empat-lajur tak-terbagi.

Kondisi dasar tipe jalan ini antara lain:

- Lebar jalur lalu-lintas efektif tujuh meter
- Lebar efektif bahu 1,5 m pada masing-masing sisi (bahu tak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)
- Tidak ada median
- Pemisahan arah lalu-lintas 50 - 50
- Tipe alinyemen: Datar
- Guna lahan: Tidak ada pengembangan samping jalan
- Kelas hambatan samping: Rendah (L)
- Kelas fungsional jalan: Jalan arteri

b) Jalan empat-lajur dua-arrah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arrah tak terbagi dengan marka lajur untuk empat lajur dan lebar total jalur lalu-lintas tak terbagi antara 12 dan 15 meter.

Tak terbagi (yaitu tanpa median) (4/2 D)

Kondisi dasar tipe jalan ini antara lain:

- Lebar jalur lalu-lintas empat belas meter
- Lebar efektif bahu 1,5 m pada masing-masing sisi (bahu tak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)
- Tidak ada median
- Pemisahan arah lalu-lintas 50 - 50 %
- Tipe alinyemen: Datar
- Guna lahan: Tidak ada pengembangan samping jalan

- Kelas hambatan samping: Rendah (L)
- Kelas fungsional jalan: Jalan arteri

Terbagi (yaitu dengan median) (4/2 UD)

Kondisi dasar tipe jalan ini antara lain:

- Lebar jalur lalu-lintas $2 \times 7,0$ m (tak termasuk lebar median)
- Lebar efektif bahu 2.0 m diukur sebagai lebar bahu dalam + bahu luar untuk setiap jalur lalu-lintas (bahu tak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan lalu-lintas)
- Median
- Tipe alinyemen: Datar
- Guna lahan: Tidak ada pengembangan samping jalan
- Kelas hambatan samping: Rendah (L)
- Kelas fungsional jalan: Jalan arteri

c) Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)

- Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur lalu lintas 21 m.
- Kondisi dasar tipe jalan ini memiliki karakteristik umum sama sebagaimana diuraikan untuk 4/2 D di atas.

2.11.2.2 Tipe jalan standar dan potongan melintang

Spesifikasi Standar untuk Perencanaan Geometrik Jalan Luar Kota (Bina Marga, Bipran, Subdir. Perencanaan Teknis Jalan, 1990) telah ditetapkan parameter perencanaan untuk kelas-kelas jalan yang berbeda. Kelas jalan dibedakan berdasar tipe penampang melintang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Definisi Tipe Penampang Melintang Jalan

Tipe Jalan/ Kode	Kelas Jarak Pandang	Lebar Jalan (m)	Lebar Bahu (m)			
			Luas			Dalam
			Datar	Perbukitan	Pegunungan	
2/2 UD-5	B	5,0	1,50	1,50	1,00	
2/2 UD-6	B	6,0	1,50	1,50	1,00	
2/2 UD-7	B	7,0	1,50	1,50	1,00	

2/2 UD-10	B	10,0	1,50	1,50	1,00	
4/2 UD-12	B	12,0	1,50	1,50	1,00	
4/2 UD-14	B	14,0	1,50	1,50	1,00	
4/2 D-12	A	12,0	1,75	1,75	1,25	0,25
4/2 D-14	A	14,0	1,75	1,75	1,25	0,25
6/2 D-21	A	21,0	1,75	1,75	1,25	0,25

(Sumber: Spesifikasi Standar untuk Perencanaan Geometrik Jalan Luar Kota pada MKJI, 1997)

2.11.2.3 Tipe alinyemen

Tipe alinyemen adalah gambaran kemiringan daerah yang dilalui jalan, dan ditentukan berdasar jumlah naik turun pada posisi vertikal dan jumlah lengkung horizontal sepanjang segmen jalan. (MKJI, 1997) Tipe alinyemen umum dibagi menjadi 3 yaitu datar, bukit dan pegunungan, dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tipe Alinyemen Umum

Tipe Alinyemen	Naik – turun (m/km)	Lengkung horizontal (rad/km)
Datar	< 10	< 1,0
Bukit	10 – 30	1,0 – 2,5
Pegunungan	> 30	> 2,5

(Sumber: MKJI, 1997)

2.11.2.4 Kelas jarak pandang

Jarak pandang adalah jarak maksimum dimana pengemudi (dengan tinggi mata 1,2 m) mampu melihat kendaraan lain atau suatu benda tetap dengan ketinggian tertentu (1,3 m). (MKJI, 1997) Kelas jarak pandang ditentukan oleh presentase dari segmen jalan yang mempunyai jarak pandang > 300 m, atau dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kelas Jarak Pandang

Kelas jarak pandang	% segmen dengan jarak pandang minimum 300 m
A	>70%
B	30-70%
C	<30%

(Sumber : MKJI, 1997)

2.11.2.5 Kelas hambatan samping

Hambatan samping adalah pengaruh kegiatan di samping ruas jalan terhadap kinerja lalu-lintas. Untuk membedakan kelas hambatan samping dapat dilihat kondisi khas pada Tabel 2.4 yang paling sesuai dengan kondisi segmen jalan yang akan ditinjau. (MKJI,1997)

Tabel 2.4 Kelas Hambatan Samping

Frek. berbobot dari kejadian (ke dua sisi jalan)	Kondisi khas	Kelas hambatan samping	
< 50	Pedalaman, pertanian atau tidak berkembang	Sangat rendah	VL
50 – 149	Pedalaman, beberapa bangunan dan kegiatan disamping jalan	Rendah	L
150 – 249	Desa, kegiatan dan angkutan lokal	Sedang	M
250 – 350	Desa, beberapa kegiatan pasar	Tinggi	H
> 350	Hampir perkotaan, pasar/kegiatan perdagangan	Sangat tinggi	VH

(Sumber : MKJI, 1997)

2.11.2.6 Variabel

Berikut adalah beberapa variabel yang perlu dihitung untuk analisa operasional maupun perencanaan simpang bersinyal, antara lain sebagai berikut:

- Arus dan komposisi lalu-lintas
- Kecepatan arus bebas
- Kapasitas
- Derajat kejenuhan
- Kecepatan dan waktu tempuh

2.11.3 Arus dan komposisi lalu-lintas

Nilai arus lalu-lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu-lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu-lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) kemudian dikalikan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut (MKJI,1997):

1. Kendaraan ringan (mobil penumpang, minibus, truk pick-up, dan jeep).
2. Kendaraan berat menengah (meliputi truk dua gandar dan bus kecil)
3. Bus besar
4. Truk besar (meliputi truk tiga gandar dan truk gandengan)
5. Sepeda motor

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk keperluan analisa segmen jalan luar kota tipe alinyemen umum dibedakan menjadi (MKJI, 1997):

1. Emp untuk jalan 2/2 UD, dapat dilihat pada Tabel 2.5 atau Grafik 2.1
2. Emp untuk jalan 4/2 UD dan 4/2 D, dapat dilihat pada Tabel 2.6 atau Grafik 2.1 dan Grafik 2.2
3. Emp untuk jalan 6/2 D, dapat dilihat pada Tabel 2.7 atau Grafik 2.2

Tabel 2.5 Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) Jalan 2/2 UD

Tipe Alinyemen	Arus total (kend/jam)	Emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					Lebar jalur lalu-lintas (m)		
					< 6m	6 – 8 m	> 8 m
Dasar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	2,9	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3

Pegunungan	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

(Sumber : MKJI, 1997)

Tabel 2.6 Ekuivalensi Kendaraan Penumpang (emp) Jalan 4/2

Tipe Alinyemen	Arus total (kend/jam)		Emp			
	Jalan terbagi per arah (kend/jam)	Jalan tak terbagi total (kend/jam)	MHV	LB	LT	MC
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	> 2150	> 3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,4
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	> 1750	> 3150	1,8	2,9	3,5	0,4
Pegunungan	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	> 1500	> 2700	2,0	2,4	3,8	0,3

(Sumber: MKJI, 1997)

Tabel 2.7 Ekuivalensi Kendaraan Penumpang (emp) Jalan 6/2 D

Tipe alinyemen	Arus lalu-lintas per arah (kend/jam)	emp			
		MHV	LB	LT	MC
Datar	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1500	1,4	1,4	2,0	0,6
	2750	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 3250	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	1100	2,0	2,0	4,6	0,5
	2100	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 2650	1,8	1,9	3,5	0,4
Pegunungan	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	800	2,9	2,6	5,1	0,4
	1700	2,6	2,9	4,6	0,6
	≥ 2300	2,0	2,4	3,8	0,3

(Sumber: MKJI, 1997)

2.11.4 Kecepatan arus bebas

Kecepatan kendaraan bebas adalah kecepatan pada saat tingkatan arus nol sesuai dengan kecepatan yang dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan kendaraan bebas dihitung dengan rumus (MKJI, 1997):

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC}$$

Keterangan:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_W = Penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu-lintas (km/jam)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping

FFV_{RC} = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan

2.11.4.1 Kecepatan arus bebas dasar

Kecepatan arus bebas suatu segmen jalan untuk suatu set kondisi ideal (geometri, pola arus lalu-lintas dan faktor lingkungan) yang ditentukan sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 2.8 dan Tabel 2.9 berikut. (MKJI, 1997)

Tabel 2.8 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) untuk Jalan Luar Kota, Tipe Alinyemen Beda

Tipe jalan/ Tipe alinyemen/ (Kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat menengah (MHV)	Bus besar (LB)	Truk besar (LT)	Sepeda motor (MC)
Enam-lajur terbagi (6/2 D)					
- Datar	83	67	86	64	64
- Bukit	71	56	68	52	58
- Gunung	62	45	55	40	55
Empat-lajur terbagi (4/2 D)					
- Datar	78	65	81	62	64
- Bukit	68	55	66	51	58
- Gunung	60	44	53	39	55

Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)					
- Datar	74	63	78	60	60
- Bukit	66	54	65	50	56
- Gunung	58	43	52	39	53
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)					
- Datar SDC : A	68	60	73	58	55
- Datar SDC : B	65	57	69	55	54
- Datar SDC : C	61	54	63	52	53
- Bukit	61	52	62	49	53
- Gunung	55	42	50	38	51

(Sumber: MKJI, 1997)

Tabel 2.9 Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan
Sebagai Fungsi dari Alinyemen Jalan 2/2 UD

Naik + turun (m/km)	Kecepatan arus bebas dasar (LV), jalan dua-lajur dua-arrah						
	Lengkung horizontal rad/km						
	< 0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10
5	68	65	63	58	52	47	43
15	67	64	62	58	52	47	43
25	66	64	62	57	51	47	43
35	65	63	61	57	50	46	42
45	64	61	60	56	49	45	42
55	61	58	57	53	48	44	41
65	58	56	55	51	46	43	40
75	56	54	53	50	45	42	39
85	54	52	51	48	43	41	38
95	52	50	49	46	42	40	37

2.11.4.2 Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalur lalu-lintas

Penyesuaian kecepatan arus bebas (FV_w) ini dibedakan berdasarkan lebar jalur dari masing-masing tipe jalan pada tiap kondisi alinyemen, atau dapat dilihat pada Tabel 2.10 berikut.

Tabel 2.10 Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu-lintas (FV_w)
pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan pada
Berbagai Tipe Alinyemen

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu- lintas (W_C) (M)	FV_w (km/jam)		
		Datar: SDC = A,B	Bukit: SDC = A,B,C Datar: SDC = C	Gunung
Empat-lajur dan Enam-lajur terbagi	Per lajur			
	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
Dua-lajur tak terbagi	Total			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
	11	3	3	2

(Sumber : MKJI, 1997)

2.11.4.3 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping

Faktor penyesuaian kecepatan ini dibedakan berdasar tingkatan hambatan samping dari tipe lebar bahu efektif pada masing-masing tipe jalan atau dapat dilihat pada Tabel 2.11 berikut.

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FFV_{SF}) pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

(Sumber : MKJI, 1997)

Faktor penyesuaian arus bebas jalan enam-lajur dihitung dengan rumus (MKJI, 1997):

$$FFV_{6,SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FFV_{4,SF})$$

Keterangan:

$FFV_{6,SF}$ = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam-lajur (km/jam)

$FFV_{4,SF}$ = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan empat-lajur (km/jam)

2.11.4.4 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat kelas fungsional jalan

Menurut Undang-Undang tentang Jalan No. 13 tahun 1980, kelas fungsional jalan dibagi menjadi:

1. Arteri: Jalan yang melayani angkutan utama dengan cirri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Kolektor: Jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan cirri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal: Jalan yang melayani angkutan setempat dengan cirri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Faktor penyesuaian kecepatan ini dibedakan berdasar kelas fungsional jalan diatas pada masing-masing tipe jalan atau dapat dilihat pada Tabel 2.12 berikut.

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Akibat Kelas Fungsional Jalan dan Guna Lahan(FFV_{RC}) pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan

Tipe jalan	Faktor penyesuaian FFV_{RC}				
	Pengembangan samping jalan (%)				
	0	25	50	75	100
Empat-lajur terbagi(4/2 D)					
Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)					
Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945
Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)					
Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

(Sumber : MKJI, 1997)

2.11.4.5 Penentuan kecepatan arus bebas pada kondisi lapangan

- Penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan dihitung dengan rumus (MKJI, 1997):

$$FFV = FV_O - FV$$

Keterangan:

FFV = Penyesuaian kecepatan arus bebas kend. ringan (km/jam)

FV_O = Kecepatan arus bebas dasar kend. ringan

FV = Kecepatan arus bebas kend. ringan (km/jam)

- Kecepatan arus bebas kendaraan berat menengah (MHV) dihitung dengan rumus (MKJI, 1997):

$$FV_{MHV} = FV_{MHV,O} - FFV \times FV_{MHV,O}/FV_O$$

Keterangan:

FV_{MHV} = Kecepatan arus bebas dasar MHV (Tabel 2.9)

FV_O = Kecepatan arus bebas dasar kend. ringan

FFV = Penyesuaian kecepatan arus bebas kend. ringan (km/jam)

2.11.4.6 Kecepatan arus bebas pada kelandaian khusus, 2/2 UD

Rumus sama dengan kecepatan arus bebas alinyemen umum, yang membedakan adalah:

- Kecepatan arus bebas dasar mendaki dan menurun $FV_{UH,O}$ dan $FV_{DH,O}$

Tabel 2.13 Kecepatan Arus Bebas Dasar Mendaki $FV_{UH,O}$ dan Kecepatan Arus Bebas Menurun $FV_{DH,O}$ untuk Kendaraan Ringan pada Kelandaian Khusus (2/2 UD)

Panjang km	Arah 1, Tanjakan %					Arah 2, Turunan %				
	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7
0,5	68,0	65,7	62,6	59,5	55,2	68,0	68,0	68,0	65,7	62,6
1,0	67,7	64,3	60,3	56,0	51,4	68,0	68,0	67,7	61,3	60,3
2,0	67,6	63,4	58,9	54,3	49,5	68,0	68,0	67,6	63,4	58,9
3,0	67,5	63,1	58,5	53,8	48,9	68,0	68,0	67,5	63,1	58,5

4,0	67,4	62,9	58,2	53,4	48,5	68,0	68,0	67,4	62,9	58,2
5,0	67,4	62,8	58,0	53,2	48,5	68,0	68,0	67,4	62,8	58,0

(Sumber: MKJI, 1997)

Keterangan: Kondisi datar = arah 0, Mendaki = arah 1 ,
Menurun = arah 2

- Kecepatan mendaki (FV_{UH}) dengan ketentuan:
 - Jika $FV_{DATAR} < FV_{UH,O}$ maka $FV_{UH} = FV_{DATAR}$
 - Jika $FV_{DATAR} > FV_{UH,O}$ maka perumusannya sebagai berikut (MKJI, 1997):

$$FV_{UH} = FV_{UH,O} - (68 - FV_{DATAR}) \frac{10 - \text{Kemiringan}}{10} \times \frac{0,62}{L}$$

Keterangan:

FV_{UH} = Kecepatan mendaki yang disesuaikan (km/jam)

FV_{DATAR} = Kecepatan arus bebas untuk kondisi

Kemiringan = Kelandaian rata-rata (%) dari kelandaian khusus

L = Panjang kelandaian khusus (km)

- Kecepatan menurun (FV_{DH}) dengan ketentuan:
 - Jika $FV_{DATAR} \leq FV_{DH,O}$ maka $FV_{DH} = FV_{DATAR}$
 - Jika $FV_{DATAR} > FV_{DH,O}$ maka $FV_{DH} = FV_{DH,O}$
- Kecepatan arus bebas rata-rata (FV) dihitung dengan rumus (MKJI, 1997):

$$FV = \frac{Q_{LV}}{\left(\frac{Q_{LV1}}{FV_{UH}} + \frac{Q_{LV2}}{FV_{DH}} \right)}$$

Keterangan:

Q_{LV1} = Arus kendaraan ringan dalam arah 1 (menanjak)

Q_{LV2} = Arus kendaraan ringan dalam arah 2 (menurun)

Q_{LV} = $Q_{LV1} + Q_{LV2}$ adalah arus kendaraan ringan dalam kedua arah

- Kecepatan arus bebas dasar mendaki ($FLT_{UH,O}$) dihitung dengan rumus (MKJI, 1997):

$$FLT_{UH} = FLT_{UH,O} - (58 - FLT_{DATAR}) \frac{8 - \text{Kemiringan}}{8} \times \frac{0,60}{L}$$

Keterangan:

$FLT_{UH,O}$ = Kecepatan dasar arus bebas mendaki truk besar (km/jam)

FLT_{UH} = Kecepatan arus bebas mendaki truk besar yang disesuaikan (km/jam)

FLT_{DATAR} = Kecepatan arus bebas truk besar untuk kondisi datar

Kemiringan = Kelandaian rata-rata (%) dari kelandaian khusus

L = Panjang kelandaian khusus (km)

Tabel 2.14 Kecepatan Arus Bebas Dasar Mendaki Truk Besar $FLT_{UH,O}$ pada Kelandaian Khusus, Jalan 2/2 UD

Panjang km	Kemiringan tanjakan % (LT)				
	3	4	5	6	7
0,5	50,9	45,0	39,5	34,3	29,4
1,0	47,6	40,9	34,6	30,2	26,1
2,0	45,2	38,6	32,5	28,5	24,7
3,0	44,4	37,9	31,8	27,9	24,3
4,0	44,1	37,6	31,5	27,7	24,1
5,0	43,8	37,3	31,3	27,5	23,9

(Sumber : MKJI, 1997)

2.11.5 Kapasitas

Kapasitas adalah arus maksimum yang dapat dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada. Untuk jalan dua-lajur dua-arrah, kapasitas didefinisikan untuk arus dua-arrah (kedua arah kombinasi), tetapi untuk jalan banyak lajur, arus dipisahkan per arah perjalanan dan kapasitas didefinisikan per lajur. Kapasitas dihitung dengan rumus (MKJI 1997):

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_O = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

2.11.5.1 Kapasitas dasar

Kapasitas dasar adalah kapasitas suatu segmen jalan untuk suatu set (smp/jam) kondisi yang ditentukan sebelumnya (geometri, pola arus lalu-lintas dan faktor lingkungan). Untuk kapasitas dasar jalan 4/2 dapat dilihat pada Tabel 2.15 dan kapasitas dasar jalan 2/2 UD dapat dilihat pada Tabel 2.16

Tabel 2.15 Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota 4-Lajur 2-Arah (4/2)

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)
Empat-lajur terbagi	
- Datar	1900
- Bukit	1850
- Pegunungan	1800
Empat-lajur tak terbagi	
- Datar	1700
- Bukit	1650
- Pegunungan	1600

(Sumber : MKJI 1997)

Tabel 2.176 Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota 2-Lajur 2-Arah tak-Terbagi (2/2 UD)

Tipe jalan/ Tipe alinyemen	Kapasitas dasar total kedua arah (smp/jam)
Dua-lajur tak-terbagi	
- Datar	3100
- Bukit	3000
- Pegunungan	2900

(Sumber : MKJI 1997)

Untuk jalan lebih dari empat-lajur, kapasitas dasar juga dapat ditentukan dengan menggunakan Tabel 2.16. (MKJI, 1997)

2.11.5.2 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu-lintas

Faktor penyesuaian kapasitas ini dibedakan berdasarkan lebar jalur dari masing-masing tipe jalan, atau dapat dilihat pada Tabel 2.17 berikut. (MKJI, 1997)

Tabel 2.17 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu-lintas (F_{CW})

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu-lintas (WC) (m)	F_{CW}
Empat-lajur terbagi Enam-lajur terbagi	Per lajur	
	3,0	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Dua-lajur tak-terbagi	Total kedua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
	11	1,27

(Sumber : MKJI 1997)

Untuk faktor penyesuaian jalan dengan lebih dari enam-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai faktor penyesuaian tipe jalan empat-lajur terbagi dan enam-lajur terbagi pada Tabel 2.18. (MKJI, 1997)

2.11.5.3 Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah

Faktor penyesuaian kapasitas ini hanya berlaku untuk jalan tak terbagi untuk tipe jalan dua-lajur (2/2 UD) dan tipe

empat-lajur (4/2 UD). Sedangkan untuk jalan dengan lajur tak terbagi masing-masing arahnya memiliki nilai 1,0 karena jalan tak-terbagi dianalisa terpisah per lajur. (MKJI, 1997)

Tabel 2.18 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Pemisahan Arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SPB}	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

(Sumber : MKJI 1997)

2.11.5.4 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping

Faktor penyesuaian kapasitas ini dibedakan berdasar kelas hambatan samping dari tipe lebar bahu efektif pada masing-masing tipe jalan atau dapat dilihat pada Tabel 2.19 berikut.

Tabel 2.19 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Hambatan Samping (FC_{SF})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC_{SF}			
		Lebar bahu efektif Ws			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
4/2 D	VL	0,99	1,00	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96
4/2 UD 2/2 UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,88	0,93

(Sumber : MKJI, 1997)

Faktor penyesuaian kapasitas jalan enam-lajur didapat dengan rumus (MKJI, 1997):

$$FC_{6,SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FC_{4,SF})$$

Keterangan:

$FC_{6,SF}$ =Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam-lajur

$FC_{4,SF}$ =Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat-lajur

2.11.5.5 Kapasitas pada kelandaian khusus

Rumus sama dengan kapasitas alinyemen umum, yang membedakan adalah:

- Kapasitas dasar (C_0)

Tabel 2.20 Kapasitas Dasar Dua Arah pada Kelandaian Khusus pada Jalan Dua-Lajur (C_0)

Tipe jalan	Kapasitas dasar dua arah (smp/jam)
Panjang < 0,5 km / Semua kelandaian	3.000
Panjang < 0,8 km / Kelandaian < 4,5%	2.900
Keadaan-keadaan lain	2.800

(Sumber : MKJI, 1997)

- Faktor penyesuaian pemisah arah (FC_{SP})

Tabel 2.21 Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah pada Kelandaian Khusus pada Jalan Dua-Lajur (FC_{SP})

Persen lalu-lintas mendaki (arah 1)	FC_{SP}
70	0,78
65	0,83
60	0,88
55	0,94
50	1,00
45	1,03
40	1,06
35	1,09
30	1,12

(Sumber : MKJI, 1997)

2.11.6 Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor dalam penentuan perilaku lalu-lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan rumus (MKJI 1997):

$$DS = Q/C$$

Keterangan:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus total lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas

2.12 Perencanaan Bus Stop

Dalam perencanaan model sistem transportasi umum dengan bus stop (shelter) perlu memperhatikan banyak hal agar tercipta sistem yang nyaman dan berfungsi optimal. Dalam studi ini kami mengambil dan mencoba memadukan dari dua dasar perencanaan bus stop, yaitu berdasar pada teknis perencanaan dan perekayasaan tempat pemberhentian kendaraan umum keputusan direktur perhubungan darat nomor 271/HK.105/96 dan Bus Stop Design Guide Irlandia Utara. Ada pun untuk lebih jelasnya akan dipaparkan dalam pembahasan berikutnya.

2.13 Perencanaan Bus Stop berdasar Keputusan Direktur Perhubungan Darat nomor 271/HK.105/96

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan bus stop yang mengacu kepada pedoman teknis perencanaan dan perekayasaan tempat pemberhentian kendaraan penumpang umum (bus stop) berdasar keputusan direktur perhubungan darat nomor 271 /HK.105 /96 adalah sebagai berikut :

2.13.1 Penentuan Lokasi Bus Stop

Penentuan lokasi yang strategis dan tepat merupakan inti dari perencanaan dan perekayasaan bus stop. Ada pun hal-hal lokasi yang strategis tersebut meliputi :

- Jarak minimal atau maksimal antar bus stop
- Merupakan dan/atau dekat dengan pusat-pusat kegiatan masyarakat
- Ketersinambungan (interkoneksi) antarmoda yang baik
- Tidak mengganggu kegiatan lain dari masyarakat atau sistem lalu lintas yang lain.

- Penggunaan tata lahan yang tepat

Tabel 2.22 Jarak halte dan TPB (bus stop)

Zona	Tata guna lahan	Lokasi	Jarak tempat henti (m)
1.	Pusat kegiatan sangat padat, pasar dan pertokoan	CBD, Kota	200 – 300 *)
2.	Padat : perkantoran, sekolah, jasa	Kota	300 – 400
3.	Permukiman	Kota	300 – 400
4.	Campuran padat : perumahan, sekolah, jasa	Pinggiran	300 – 500
5.	Campuran : perumahan, ladang, sawah, dan tanah kosong	Pinggiran	500 - 1000

Keterangan : *) = jarak 200m dipakai bila sangat diperlukan saja, jarak umumnya 300m.

2.13.2 Perhitungan Kapasitas Teluk Bus

Untuk menentukan jumlah kebutuhan teluk bus yang dapat menampung bus tunggal, rangkap dua atau tiga, dipakai patokan umum bahwa sebuah teluk bus yang menampung tunggal dapat melayani 40 buah bus dalam waktu satu jam. Dan jugan didasarkan dengan perhitungan persamaan sebagai berikut :

$$N = \frac{P}{S} \times \frac{(B \times S) + C}{3600}$$

Dimana :

N = jumlah kebutuhan teluk

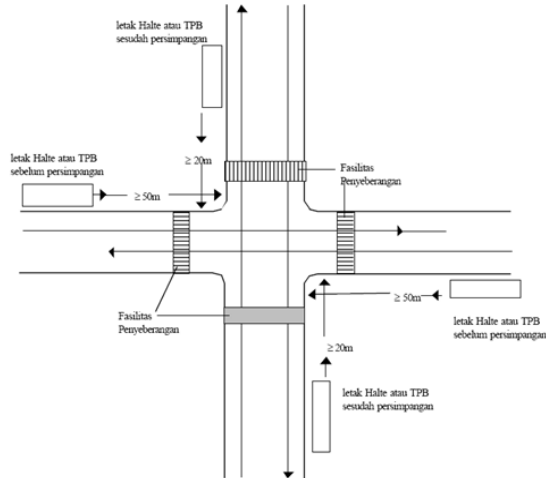
P = jumlah penumpang maksimal yang menunggu di shelter/halte (orang/jam)

- S = kapasitas angkutan umum (orang/kendaraan)
 B = waktu pengisian penumpang bus/ boarding time (detik)
 C = waktu pengosongan teluk bus/ clearance time (detik)

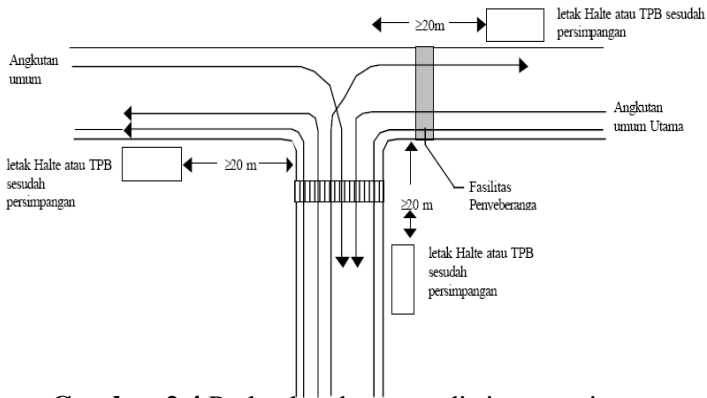
2.13.3 Tata letak penempatan Bus Stop terhadap ruang lalu lintas

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

- Jarak maksimal terhadap fasilitas penyeberangan pejalan kaki adalah 100m
- Jarak minimal bus stop dari persimpangan adalah 50 meter atau bergantung pada panjang antrean
- Jarak minimal pada gedung atau fasilitas umum lain yang membutuhkan ketenangan adalah 100 meter. (contoh : tempat beribadah, masjid, dll)
- Peletakan di persimpangan menganut sistem campuran, yaitu antara sesudah persimpangan (farside) dan sebelum persimpangan (nearside)

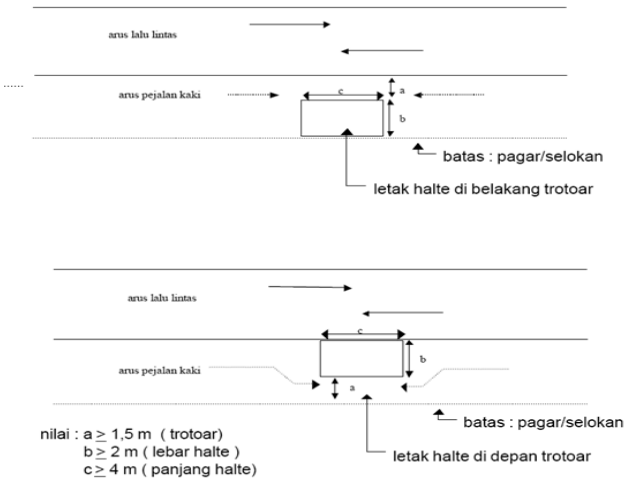


Gambar 2.3 Perletakan bus stop di simpang empat
Sumber :SNI Bina Marga



Gambar 2.4 Perletakan bus stop di simpang tiga
Sumber : SNI Bina Marga

- Perletakan di ruas jalan atau diluar ruas jalan.



Gambar 2.5 Tata letak bus stop (shelter) di ruas jalan
Sumber : SNI Bina Marga

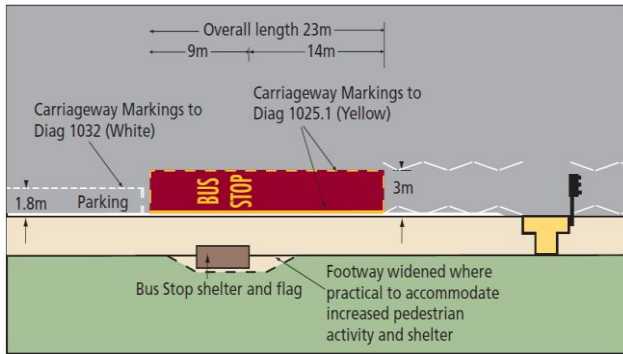
2.14 Perencanaan dengan Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

Dalam buku ini dijelaskan untuk perencanaan bus stop (shelter) meliputi beberapa hal sebagai berikut:

2.14.1 Penentuan Lokasi Bus Stop

Lokasi harus terletak strategis pada lokasi yang berpotensi dengan kesesuaian dengan jalan layanan, memperhatikan kenyamanan dan keselamatan penumpang dan calon penumpang. Ada pun masalah yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan sebagai berikut:

- Kedekatan jarak dengan persimpangan yang ada.
Untuk memudahkan mobilisasi warga atau calon penumpang mengakses beberapa tujuan sesuai simpang dengan mobil penumpang umum.
- Kedekatan dengan akses pemukiman.
Warga berjalan tidak lebih dari 200 meter antara rumah mereka dan bus stop
- Ketersediaan trotoar dan lebar ambang yang memenuhi.
Ambang aman pengembangan bus stop dari keramaian pemukiman adalah 100 meter, dan ketersediaan trotoar untuk kenyamanan pejalan kaki mengakses fasilitas bus stop (shelter).
- Ketersediaan tempat parkir.
Ketersediaan tempat parkir yang memenuhi agar tidak mengganggu aktifitas lalu lintas yang ada.
- Bus stop (shelter) harus sedekat mungkin ke tempat daerah tujuan penumpang, seperti : sekolah, pertokoan, rumah sakit, stasiun, dll.
- Kedekatan dengan layanan penyeberangan dan pejalan kaki.
Warga berjalan tidak lebih dari 400 meter.

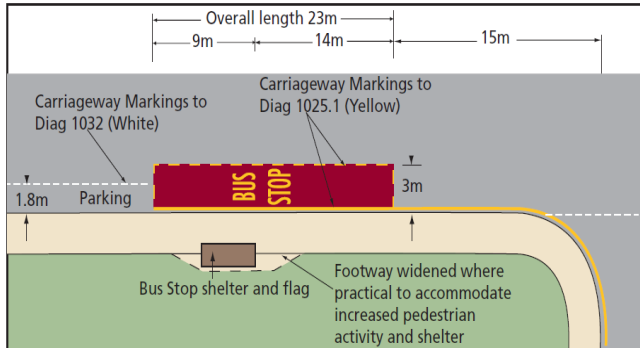


Gambar 2.6 Bus stop dekat dengan penyebrangan

Sumber : *Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara*

Terletak pada tikungan dan/ atau ujung jalan.

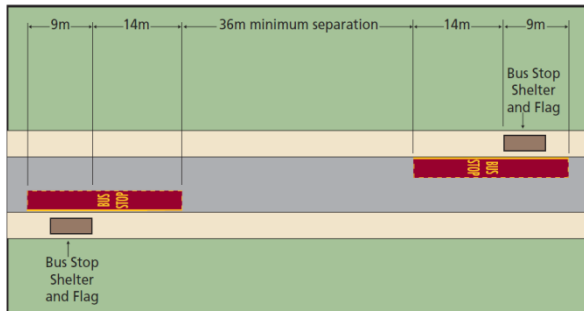
- Jarak ini perlu diperhatikan untuk mengurangi konflik dan antrian yang disebabkan dengan adanya bus stop.



Gambar 2.7 Letak bus stop dekat tikungan

Sumber : *Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara*

- Jarak antar bus stop dalam satu ruas jalan dalam posisi berlawanan disarankan jarak minimal keamanan adalah tiga kali panjang bus, yaitu 36 meter dengan posisi ekor jauh dari sisi satu dengan yang lain. Lihat gambar berikut:



Gambar 2.8 Letak dua bus stop satu ruas jalan berlawanan arah
Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

2.14.2 Jarak Henti Bus Stop

Pada umumnya jarak spasi antar bus stop satu dengan yang berikutnya adalah sejarak 250-300 meter. Sedangkan jarak henti bus berjalan adalah sebagai berikut:

- Jarak maksimum untuk menghentikan adalah 400 meter.
- Melintasi daerah pemukiman padat adalah 200 meter.
- Jarak maksimum kondisi jalan macet adalah 100 meter.

2.14.3 Pemberian Rambu

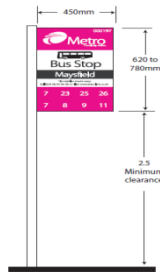
Secara historis tanda ini tidak dianggap rambu lalu lintas, hanya saja bertujuan untuk memberitahu dan menginformasikan kepada penumpang bahwa ditempat ini merupakan tempat bus stop (shelter). Papan ini berisi informasi tentang nama bus stop dan nomor dari bus. Berikut adalah contoh rambu/ tanda bus stop



Gambar 2.9 Rambu/ tanda bus stop

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

Tanda bus stop harus terlihat jelas oleh sopir dan/ atau calon penumpang, terletak di atas jalan lalu lintas dengan jarak yang aman tentunya, seperti gambar berikut:



Gambar 2.10 Standart tanda bus stop

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

2.14.4 Papan Informasi

Berisi tetntang semua informasi layanan yang ditawarkan, seperti rute dan jadwal perjalanan. tampilan panel harus terletak antara 0.9m dan 1.8m di atas permukaan tanah. Mana lagi panel diperlukan, ketinggian tidak boleh melebihi 3.0 m, dengan informasi yang paling penting berada tidak lebih dari 1,7 m sehingga pengguna kursi roda dapat membacanya.

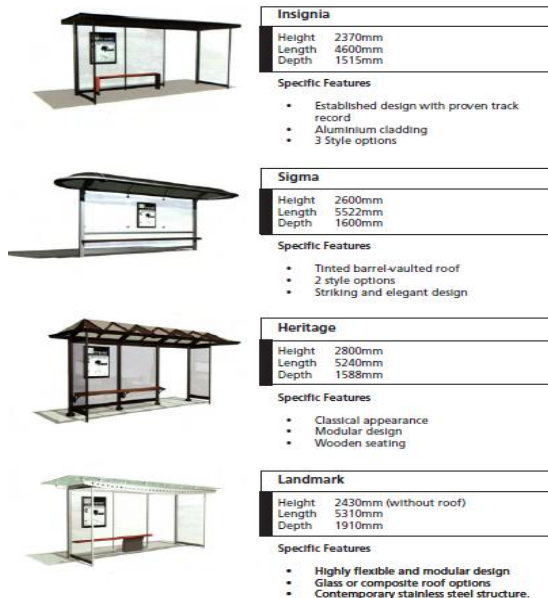


Gambar 2.11 Papan informasi

Sumber : Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

2.14.5 Shelter

Shelter secara umum harus dirancang dan berlokasi yang tepat untuk bisa memberikan perlindungan maksimum kepada calon penumpang terhadap cuaca. Ukuran standart yang dianjurkan lebar trotoar 1,8 meter dan jarak aman dari setiap bagian lainnya 0,5 meter. Shelter harus mengutamakan kenyamanan dan keselamatan calon penumpang.

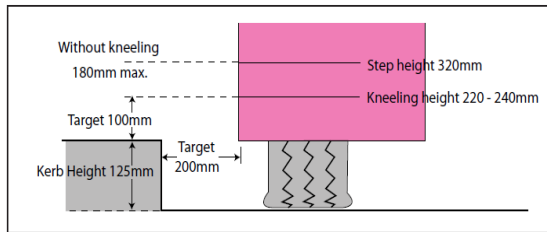


Gambar 2.12 Tipe shelter

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

2.14.6 Perencanaan Kerb

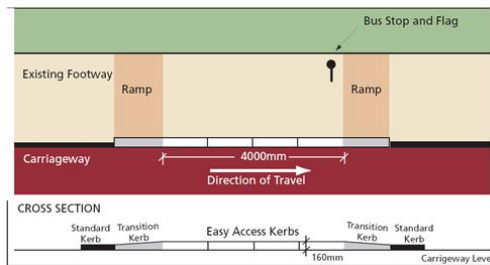
Keamanan dan kenyamanan mengharuskan bus harus menaik dan menurunkan penumpang dari dekat, dan sedekat mungkin sejajar dengan trotoar, sehingga penumpang dengan mudah masuk atau keluar bus. Untuk ketinggian disesuaikan dengan moda transportasi yang ada di lokasi studi.



Gambar 2.13 desain kerb

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

Untuk memfasilitasi bus untuk melakukan manuver pendekatan paralel ke tepi jalan direkomendasikan panjang minimum dari akses yaitu sesuai kebutuhan antrian bus, 12 meter untuk bus standart dan kelipatannya. Panjang bus ini tidak termasuk transisi tepi jalan.



Gambar 2.14 Akses mudah tata letak trotoar/ kerb

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara



Gambar 2.15 Contoh akses dilapangan.

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

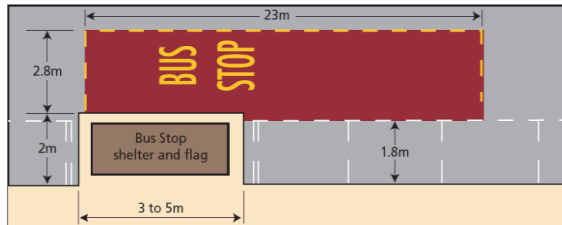
2.14.7 Landasan Bus

Bergantung pada kepadatan dan aktifitas lalu lintas disekitaran bus stop. Sering kali terjadi konflik antara bus dengan moda transportasi yang lain, ataupun terganggu dengan adanya parkir mobil lain disekitar bus stop. Untuk itu diperlukan ruang yang cukup untuk bus melakukan aktifitas menurunkan dan menaikkan penumpang pada posisi yang ideal dan aman.



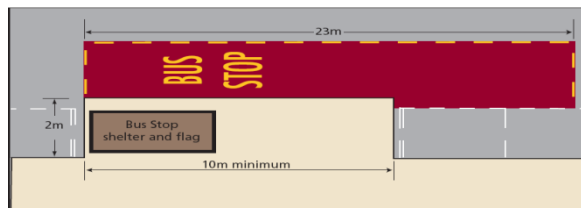
Gambar 2.16 landasan bus diantara parkir mobil

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara



Gambar 2.17 Landasan bus diantara parkir mobil

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

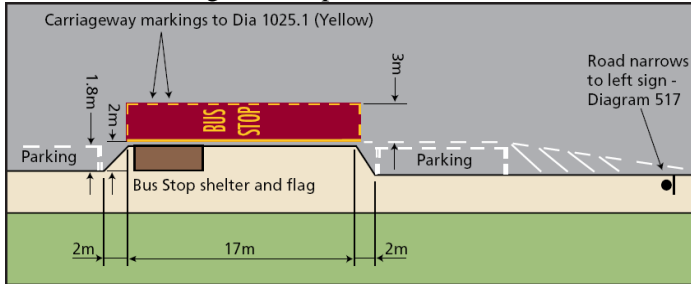


Gambar 2.18 Landasan bus dengan shelter

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

Ada pun alternatif dari kasus diatas adalah, dengan merencanakan landasan bus sisi lebih luar dapat dianggap sebagai berikut:

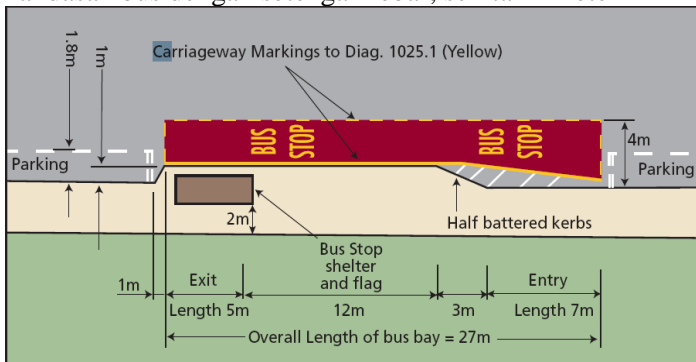
- Landasan bus dengan lebar penuh, sekitar 2 meter



Gambar 2.19 Landasan bus Lebar penuh

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

- Landasan bus dengan setengah lebar, sekitar 1 meter



Gambar 2.20 Landasan bus setengah lebar

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

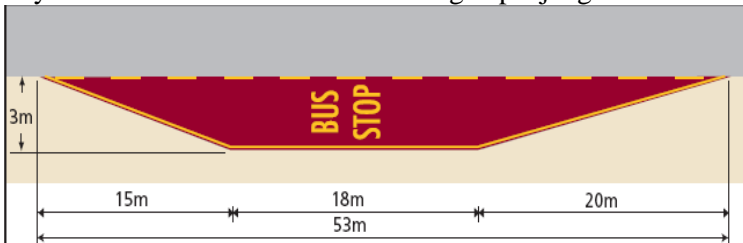
2.14.8 Sandaran Bus

Pembuatan dasar sandaran bus dapat menimbulkan bermasalah bagi bus jika:

- Dimensi yang tidak memungkinkan bus untuk berhenti dekat dengan trotoar dan tidak bisa menampung semua jenis kendaraan modern.

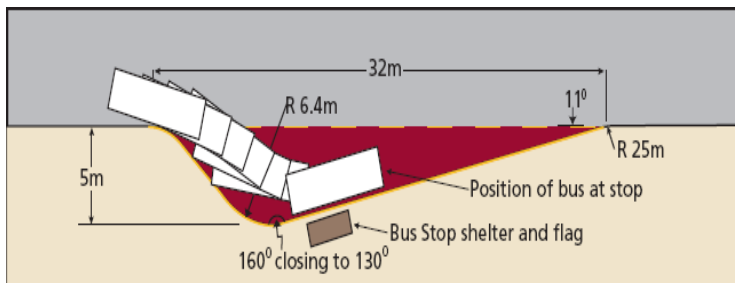
- Pengalaman dan kecakatan sopir dalam melakukan manuver baik mendekat ke bus stop dan/ atau saata keluar dari bus stop kembali ke jalan utama.
- Sering terganggu oleh kendaraan lain, sandarn sering digunakan parkir kendaraan lain.

Untuk alasan diatas maka dalam merencanakan sandaran bus tidak dianjurkan untuk menggunakan batas kecepatan minimal jalan perkotaan dengan kecepatan 30 km/jam atau bahkan kurang.. dengan kebutuhan kecepatan yang lebih tinggi maka lebih banyak ruang yang dibutuhkan untuk gerakan menyamping bus untuk pendekatan ke halte bus stop. tata letak ini menyesuaikan ukuran bus modern dengan panjang 12 meter.



Gambar 2.21 Letak standar sandaran bus

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

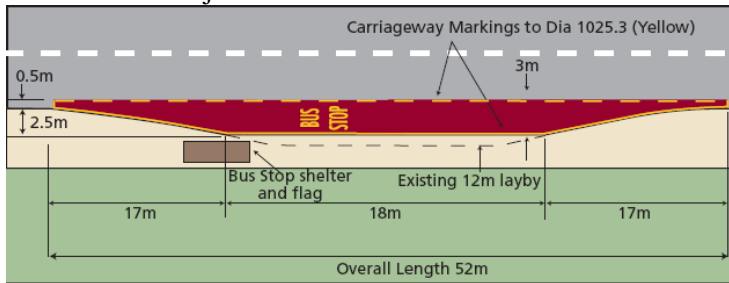


Gambar 2.22 Pergerakan akselerasi bus terhadap sandaran

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

Dan berikut adalah modifikasi alternatif perencanaan sandaran bus standar yang bertujuan untuk mengurangi gangguan

konflik lalu lintas yang diakibatkan oleh bus saat melakukan manuver keluar ke jalan utama.



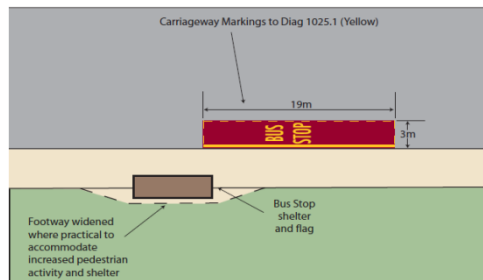
Gambar 2.23 Tata letak modifikasi sandaran bus

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

2.14.9 Teluk Bus

Lebar teluk bus yang diizinkan tetap adalah 3 meter, sedangkan panjang yang diizinkan yaitu bervariasi sesuai dengan persyaratan spesifik yang ditemukan pada masing-masing bus stop (shelter) yang akan direncanakan. Ada beberapa tipe teluk bus, antara lain:

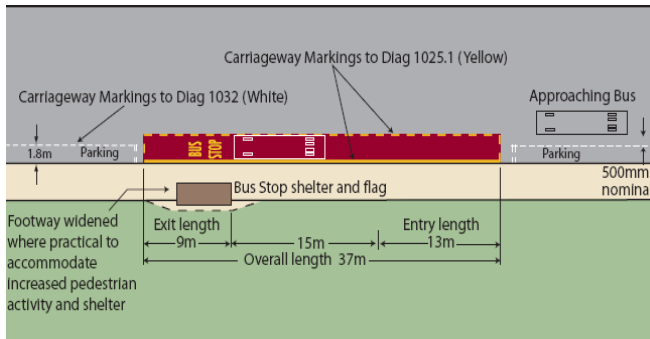
- Panjang minimum 19 m, namun hanya boleh digunakan pada kondisi:
 - Tidak ada area parkir disisi sebelum dan sesudah bus stop.
 - Layanan bus stop terhadap moda dinilai rendah, sehingga tidak memerlukan waktu yang lama untuk boarding time.



Gambar 2.24 Teluk bus stop dengan tingkat layanan rendah

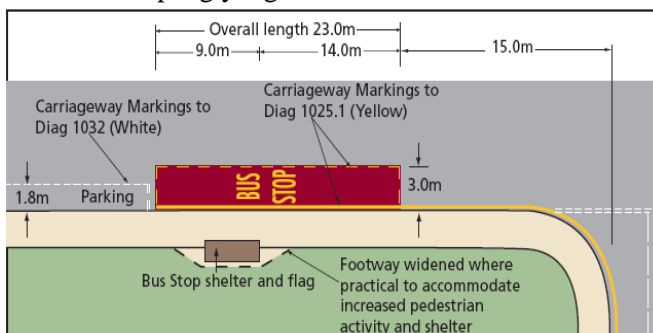
Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

- Bus stop terletak ditengah ruas jalan, jauh dari persimpangan dan tempat parkir diizinkan pada kedua sisi bus stop. Dengan persyaratan minimum untuk panjang sebuah teluk bus adalah 37m yang terdiri dari 13m pengosongan untuk masuk, 15m untuk menghentikan dan 9m untuk keluar.



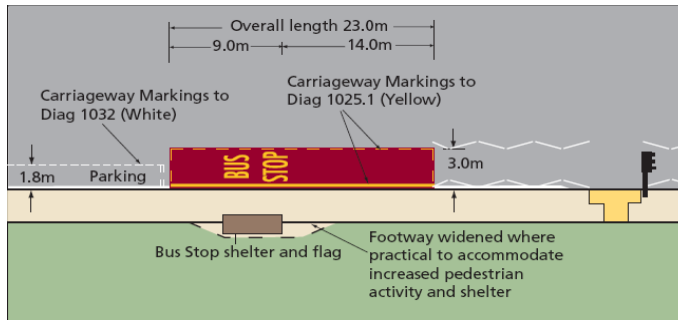
Gambar 2.25 Teluk bus stop dipertengahan ruas jalan
 Sumber : *Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara*

- Letak bus stop di sisi keluar persimpangan
 Perletakan posisi shelter pada sisi keuar simpang diatur sedemikian sehingga diharapkan tidak mengganggu aktivitas lalu lintas simpang yang ada.



Gambar 2.26 Teluk bus stop terletak di sisi keluar persimpangan
 Sumber : *Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara*

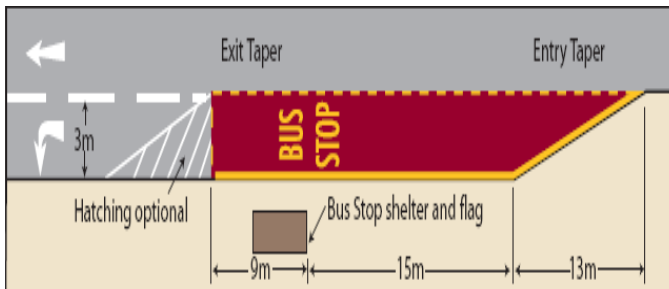
- Letak bus stop dekat dengan penyebrangan pejalan kaki



Gambar 2.27 Teluk letak bus stop dekat dengan penyebrangan pejalan kaki

Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

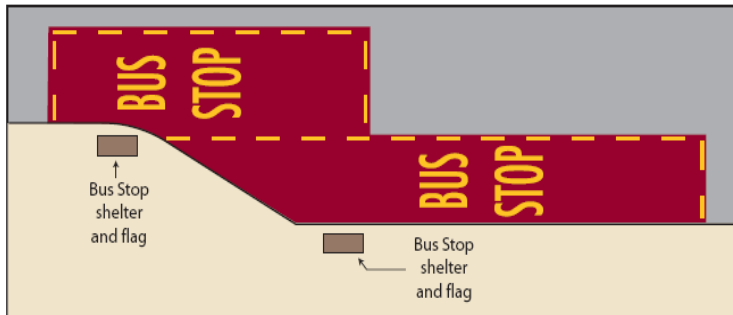
- Pengaturan kombinasi, panjang teluk diperpanjang bisa menambah fungsi keperluan lain misalnya teluk sebagai parkir atau jalur memutar kiri.



Gambar 2.28 Teluk bus stop kombinasi

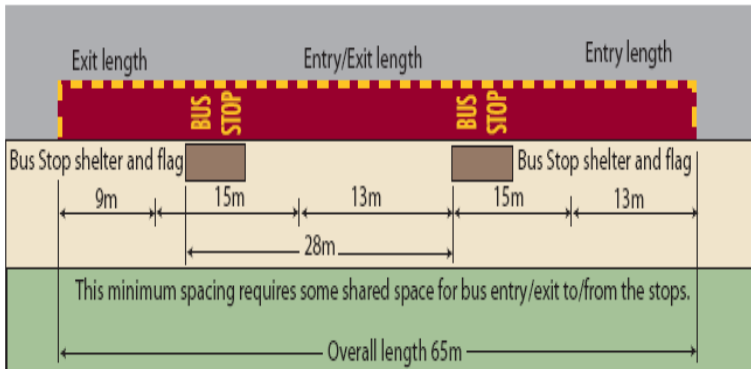
Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

- Teluk bus seolah-olah diperpanjang dengan adanya dua sandaran yang bertujuan untuk membuat efektif waktu saat menurunkan dan menaikkan penumpang. Desain ini dirasa tepat dioperasikan saat jam puncak.



Gambar 2.29 Teluk bus stop yang diperpanjang
Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

- Dua bus stop dalam posisi berdekatan, sehingga perlu perpanjangan ruang untuk kebebasan bus masuk dan keluar secara berturut-turut.

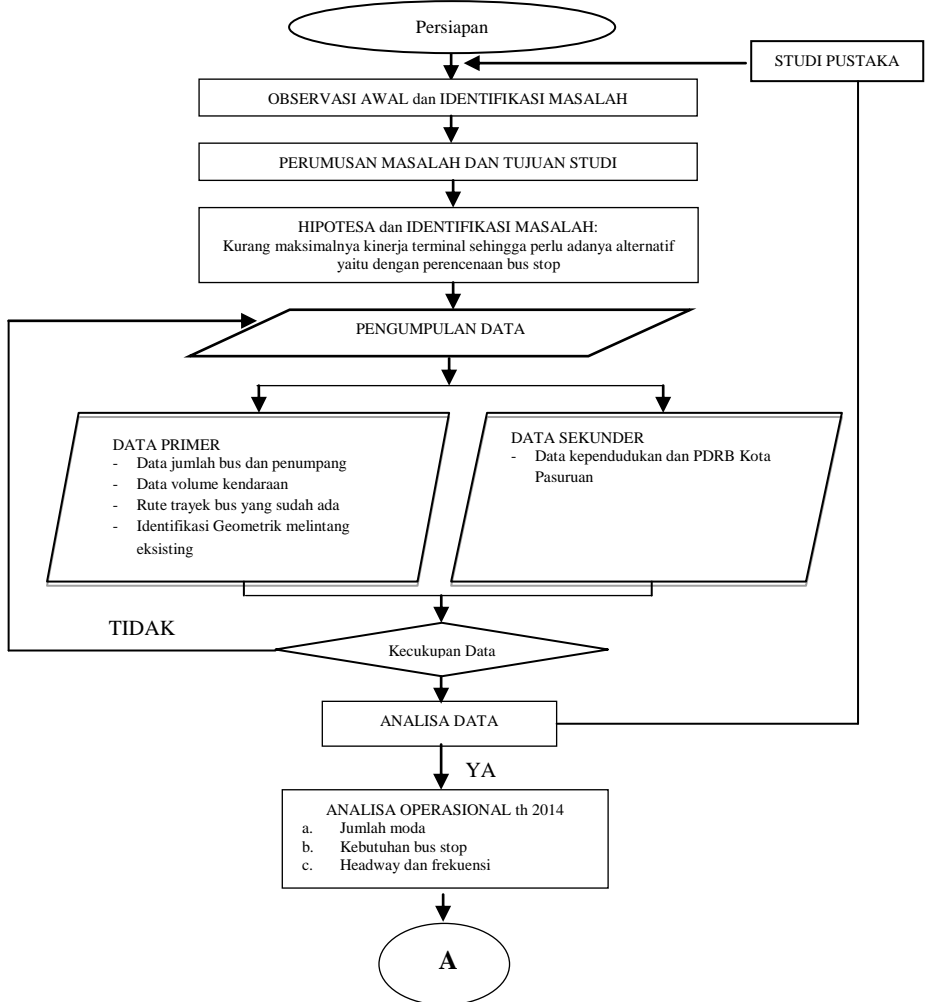


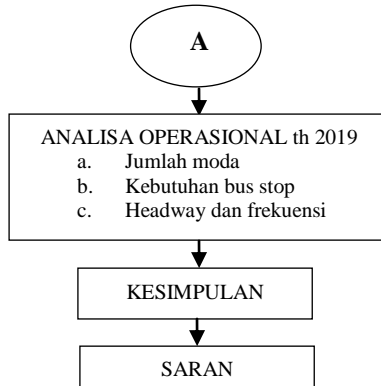
Gambar 2.30 Teluk dengan lokasi dua bus stop berdekatan
Sumber : Bus Stop Design Guide – Belfast, Irlandia Utara

BAB III METODOLOGI

3.1 Langkah Kerja

Bagan alir analisis dan pengerjaan proposal tugas akhir adalah sebagai berikut (lihat gambar 3.1)





Gambar 3.1 Flow Chart Kerangka Penelitian

3.2 Uraian Langkah – langkah Diagram Alir Kerangka Pikir

Berikut akan dijelaskan mengenai perincian yang terdapat dalam langkah-langkah dari diagram alir kerangka pikir :

1. Persiapan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, persiapan yang perlu dilakukan untuk mencari data adalah studi pustaka dan menentukan kebutuhan data, pengadaan perijinan serta persyaratan administrasi.

2. Observasi Awal

Untuk lebih mendukung dan meyakinkan tentang apa yang akan dijadikan penyusunan tugas akhir ini maka perlu dilakukan survey pendahuluan yang meliputi pengamatan langsung terhadap angkutan bus yang ada di terminal.

Observasi Awal ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dan petunjuk awal mengenai hal-hal sebagai berikut

- Pengamatan kondisi eksisting jalan
- Penentuan lokasi survey counting (demand dan kendaraan)
- Penentuan metode survey

Survey pendahuluan merupakan survey skala kecil dan sangat penting dilakukan agar mendapatkan masukan sebanyak-banyaknya, terutama untuk mengetahui kesulitan-kesulitan

yang ada di lokasi survey. Perlu diingat pada tahap ini juga perlu dilakukan pengecekan terhadap kesiapan alat-alat yang akan dipakai dalam survey.

3. Identifikasi Masalah

Mencermati perkembangan dan perubahan-perubahan yang terjadi saat ini, kemudian diadakan peninjauan dan pengamatan masalah yang ada dari peninjauan dan pengamatan yang telah dilakukan, dapat diidentifikasi permasalahan.

4. Perumusan Masalah dan Tujuan Studi

Perumusan masalah akan dijadikan tema studi ini yaitu masalah perencanaan sistem pemberhentian bis antar kota tanpa terminal (*bus stop*) di kota Pasuruan.

5. Hipotesa

Pengambilan kesimpulan sementara dari hasil observasi dan identifikasi masalah yang sudah dilakukan, untuk menentukan tema yang akan diangkat dalam penelitian akhir ini.

6. Pengumpulan Data

Kebutuhan data yang diperlukan untuk analisa data adalah data primer dan data sekunder. Data-data yang diperlukan meliputi :

a. Data primer

Data primer adalah data yang didapatkan dari survey langsung dilapangan

Adapun data primer yang dicari adalah sebagai berikut :

- Data eksisting jalan
- Data eksisting jumlah kendaraan
- Data jumlah armada bus
- Data jumlah penumpang (*demand*)

Survey dilakukan pada 3 waktu, yaitu :

- Jam puncak pagi ; pukul 06.00 – 09.00 BBWI
- Jam puncak siang ; pukul 11.00 – 13.00 BBWI
- Jam puncak sore ; pukul 16.00 – 19.00 BBWI

Peralatan survey meliputi :

- Formulir survey
- Alat tulis
- Jam tangan

Penjelasan cara kerja survey dilakukan agar surveyor mengertidan bertanggung jawab terhadap tugas yang diembannya selama survey sehingga akan didapat data yang tepat dan representative. Penjelasan cara kerja survey meliputi

- Pembagian tugas kerja
- Cara pengisian formulir survey sesuai dengan tugas masing-masing
- Latihan pengisian formulir dilapangan

Penjelasan cara kerja survey sangat berguna bagi surveyor supaya mengetahui kesulitan yang akan dialami pada saat pelaksanaan survey sehingga dapat mengantisipasi kesulitan yang mungkin terjadi.

b. Data sekunder

Data sekunder dalah merupakan data pendukung, meliputi :

- Lokasi yang strategis untuk bus stop
- Jumlah dan jarak antar bus stop
- Desain perencanaan dan perletakan bus stop
- Peraturan-peraturan yang berlaku
- Studi pustaka yang mendukung

7. Analisa Operasional

a. Analisa operasional tahun 2014

Pada tahun 2014 atau awal tahun rencana yang dilakukan mengetahui nilai *degree of saturaion (DS)* eksisting pada titik survey yang dianggap berpotensi sebagai letak *bus stop* ataupun shelter. Kemudian direncanakan kebutuhan bus stop sesuai kebutuhan moda bis yang ada. Kemudian melakukan analisa demand, frekuensi dan headway.

b. Analisa operasional tahun 2019

Pada tahun 2019 atau akhir tahun rencana yang dilakukan yaitu melakukan analisa kinerja bus stop, analisa demand,

frekuensi dan headway. Pada akhir tahun ini data yang sudah di lakukan dilapangan dilakukan forecast selama lima tahun untuk mengetahui kebutuhan pada akhir tahun rencana.

8. Kesimpulan

Memberikan kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan. Semua hasil analisa dan perhitungan , baik dari evaluasi terminal,jenis dan moda transportasi dan perencanaan bus stop yang ditinjau. Sehingga diharapkan bisa membangun prasaran transportasi yang tepat guna dan efektif.

9. Saran

Saran yang diajukan adalah agar pemerintah bisa membangun sarana dan prasaran transportasi yang tepat guna dan efektif sesuai dengan kebutuhan dan objektif. Sehingga bisa dikatakan layak untuk direncanakan dan dibangun.

Halaman ini sengaja dikosongkan

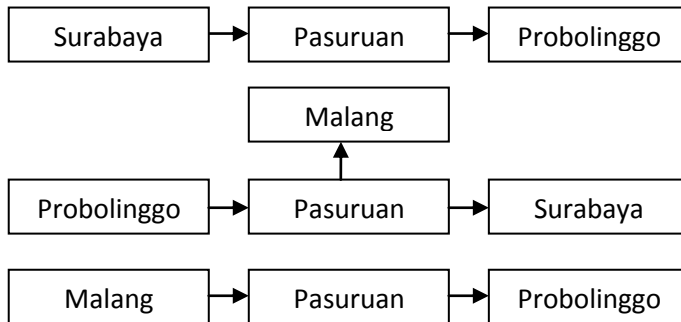
BAB IV

DATA PERENCANAAN

4.1 Gambaran Umum Kondisi Wilayah Studi

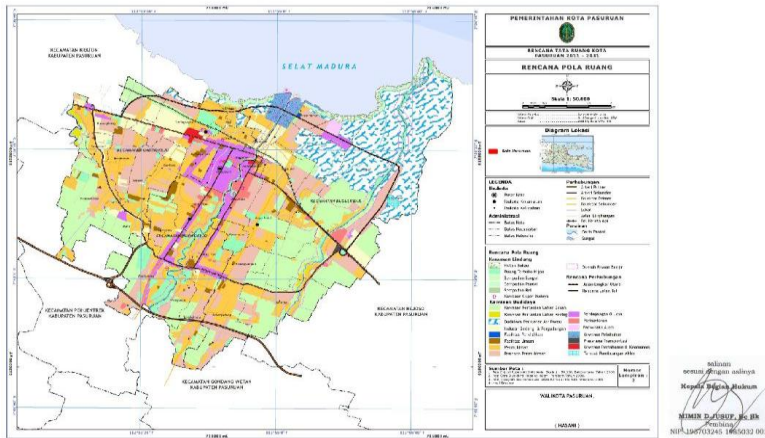
Wilayah studi dalam penelitian ini adalah salah satu kota di Jawa Timur yaitu kota Pasuruan yang merupakan kota transit jalur penghubung pergerakan lalu lintas dari Surabaya menuju Probolinggo atau sebaliknya, dan dari Malang ke Probolinggo ataupun sebaliknya. Dengan adanya aktivitas perjalanan tersebut maka terjadi bangkitan pergerakan didalam rute pelayanan angkutan antar kota yang melintasi kota Pasuruan yaitu sebagai objek yang ditinjau.

Ada empat rute jalur pelayanan bis antar kota yang akan ditinjau, dapat dilihat dalam gambar 4.1 skema berikut ini :



Gambar 4.1 Skema rute yang ditinjau

Kota Pasuruan merupakan kota tunggal sebagai objek penulisan penelitian ini, dan merupakan zona tunggal yang ditinjau untuk mendapat data-data yang diperlukan. Berikut adalah peta kota Pasuruan :



Gambar 4.2 Peta Kota Pasuruan
Sumber: [map//pdrb.pasuruankota.go.id](http://pdrb.pasuruankota.go.id)

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Data Primer

Data primer didapat dari pengamatan langsung di lapangan yang diperoleh dengan melakukan kegiatan survey. Survey yang dilakukan yaitu survey pada lokasi tertentu yang dianggap sebagai lokasi yang sering dipakai sebagai kegiatan penumpang naik turun bis, kondisi eksisting geometrik jalan, survey volume lalu lintas termasuk jumlah bis yang ada, dan survey jumlah penumpang.

4.2.1.1 Penentuan Lokasi

Dengan melakukan survey dan pengamatan pada lokasi tertentu yang banyak dilakukan aktifitas naik turun penumpang yang merupakan titik dimana bis sering kali berhenti. Yang mana pada lokasi ini merupakan proyeksi awal rencana sebagai lokasi dibangunnya *bus stop* dan shelter. Selain survey pengamatan yang

dilakukan tersebut titik lokasi shelter juga memenuhi faktor-faktor sebagai berikut:

- Kedekatan jarak dengan persimpangan yang ada.
- Kedekatan dengan akses pemukiman.
- Ketersediaan trotoar dan lebar ambang yang memenuhi.
- Bus stop (shelter) harus sedekat mungkin ke tempat daerah tujuan penumpang, seperti : sekolah, pertokoan, rumah sakit, stasiun, dll.
- Kedekatan dengan layanan penyeberangan dan pejalan kaki. Warga berjalan tidak lebih dari 400 meter.
- Ketersediaan tempat parkir. (khusus untuk lahan parkir tidak diperhitungkan karena melihat kebutuhan calon penumpang yang hampir tidak pernah memarkir kendaraan pribadinya pada lokasi pemberhentian bis sebelumnya)

Dari survey dan faktor-faktor persyaratan penentuan lokasi diatas, maka didapat untuk masing-masing jurusan trayek yang dilewati bis antar kota yaitu ini didapat 18 titik lokasi yaitu:

a) Rute Surabaya – Probolinggo

- Titik A (Kraton)
Ruas jalan Surabaya-Kraton Jl. A.Yani
- Titik B (Gading)
Ruas jalan Kraton Jl. A.Yani-Gading Jl.Soekarno Hatta
- Titik C (Kumala/Pasar Besar)
Ruas jalan Gading Jl.Soekarno Hatta-Kumala/Pasar Besar Jl.Soekarno Hatta
- Titik D (Semeru)
Ruas jalan Kumala/Pasar Besar Jl. Soekarno Hatta-Semeru Jl.Veteran
- Titik E (Bugul)
Ruas jalan Semeru Jl.Veteran-Bugul Jl.Pattimura
- Titik F (Tapa'an)
Ruas jalan Bugul Jl.Pattimura-Tapa'an Jl.Ir.H.Juanda
- Titik G (Blandongan)

Ruas jalan Bugul Tapa'an Jl.Ir.H.Juanda-Blandongan
Jl.HOS Cokroaminoto

b) Rute Probolinggo-Surabaya

- Titik H (Blandongan)
Ruas jalan Probolinggo-Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto
- Titik I (Krampyangan)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto-Krampyangan Jl.KH. Hasyim Asyari
- Titik J (Purut)
Ruas jalan Krampyangan Jl. KH. Hasyim Asyari-Purut Jl.Wahidin Sudiro Husodo
- Titik L (Kebonagung)
Ruas jalan Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo-Kebonagung Jl. Untung Surapati
- Titik M (Bukir)
Ruas jalan Kebonagung Jl. Untung Surapati-Bukir Jl.Slamet Riyadi
- Titik N (Kraton)
Ruas jalan Jl.Slamet Riyadi-Kraton Jl. A.Yani

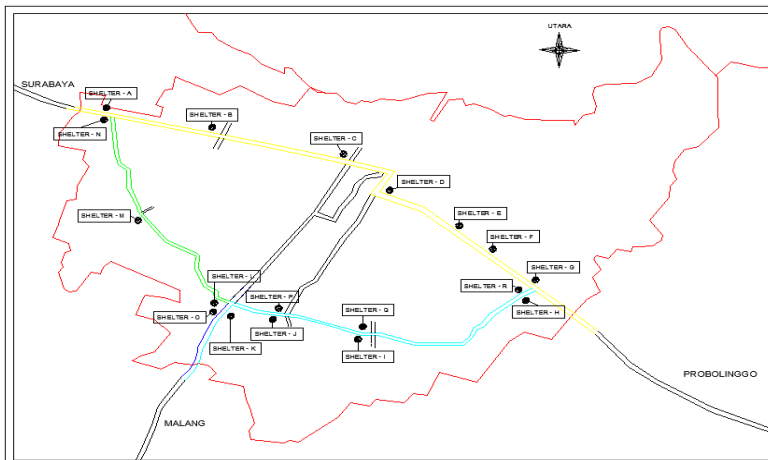
c) Rute Probolinggo-Malang

Titik survey sama seperti jurusan trayek Probolinggo-Surabaya akan tetapi nantinya terpisah di simpang Kebonagung setelah melewati Ruas Jl.Dr. Wahidin Sudiro Husodo (Purut) – Jl.Untung Surapati (Kebonagung). Berikut titik survey alur untuk trayek Probolinggo-Malang yaitu H-I-J-K

- Titik H (Blandongan)
Ruas jalan Probolinggo-Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto
- Titik I (Krampyangan)
Ruas jalan Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto-Krampyangan Jl.Hasyim Asyari
- Titik J (Purut)

- Ruas jalan Krampyangan Jl.Hasyim Asyari-Purut
Jl.wahidin Sudiro Husodo
- Titik K (Kebonagung)
Ruas jalan Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo-
Kebonagung Jl. KH. Ahmad Dahlan.
- d) Rute Malang-Probolinggo
- Titik O (Kebonagung)
Ruas jalan Malang-Kebonagung Jl. KH. Ahmad Dahlan.
 - TitikP (Purut)
Ruas jalan Kebonagung Jl. KH. Ahmad Dahlan-Purut
Jl.wahidin Sudiro Husodo
 - Titik Q (Krampyangan)
Ruas jalan -Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo-
Krampyangan Jl.KH. Hasyim Asyari
 - Titik R (Blandongan)
Ruas jalan Krampyangan Jl.KH. Hasyim Asyari-
Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto

Bila digambarkan layout dari titik tersebut diatas adalah seperti berikut ini:



Gambar 4.3Titik Survey (Yang Juga Lokasi *Bus Stop*)

Pada lokasi ini akan dilakukan beberapa survey untuk memenuhi data primer keadaan eksisting, yaitu keadaan geometrik jalan, survey volume lalu lintas, serta survey terhadap demand penumpang yang ada.

4.2.1.2 Data Geometrik

Kondisi awal lokasi rencana perlu kita analisa dengan tujuan untuk mengidentifikasi kondisi geometrik eksisting yang ada dan mengidentifikasi permasalahan yang ada. Sehingga dalam melakukan suatu analisa dapat dihasilkan suatu perencanaan yang tepat sasaran dan layak guna, pada awal dioperasikan sistem sampai dengan umur rencana. Survey geometrik ini terbagi menjadi dua yaitu data potongan melintang dan jarak antar titik survey yang juga akan menjadi rencana jarak antar *bus stop*/ shelter.

A. Data Melintang Eksisting

Dalam survey kondisi melintang geometrik jalan dimaksudkan untuk mengetahui gambaran situasi jalan saat ini. Komponen potongan melintang yang diamtai pada ruas jalan masing-masing titik meliputi:

1. Lebar perkerasan
2. Lebar bahu jalan
3. Lebar median
4. Jumlah lajur
5. Lebar bahu
6. Marka jalan
7. Dan lain lain

Berikut adalah hasil survey keadaan melintang geometrik jalan pada masing-masing titik yang sudah ditentukan di atas beserta kelas dan tipe jalan jalannya:

a) Rute Surabaya – Probolinggo

- Titik A (Kraton)

Ruas jalan Surabaya-Kraton Jl. A. Yani

- | | |
|-------------|-----------------|
| Kelas jalan | : Arteri Primer |
| Tipe jalan | : 4/2D |
| Badan jalan | : 15,0 m |
| Bahu jalan | : 4,5 m |
- Titik B (Gading)

Ruas jalan Kraton Jl. A.Yani-Gading Jl.Soekarno Hatta	
Kelas jalan	: Arteri Primer
Tipe jalan	: 4/2D
Badan jalan	: 15,0 m
Bahu jalan	: 4,0 m
 - Titik C (Kumala/Pasar Besar)

Ruas jalan Gading Jl.Soekarno Hatta-Kumala/Pasar Besar Jl.Soekarno Hatta	
Kelas jalan	: Arteri Primer
Tipe jalan	: 4/2D
Badan jalan	: 15,0 m
Bahu jalan	: 3,5 m
 - Titik D (Semeru)

Ruas jalan Kumala/Pasar Besar Jl. Soekarno Hatta-Semeru Jl.Veteran	
Kelas jalan	: Arteri Primer
Tipe jalan	: 4/2D
Badan jalan	: 15,0 m
Bahu jalan	: -
 - Titik E (Bugul)

Ruas jalan Semeru Jl.Veteran-Bugul Jl. Pattimura	
Kelas jalan	: Arteri Primer
Tipe jalan	: 4/2UD
Badan jalan	: 13,5 m
Bahu jalan	: 1,5 m

- Titik F (Tapa'an)
 Ruas jalan Bugul Jl. Pattimura-Tapa'an Jl. Ir. H. Juanda
 Kelas jalan : Arteri Primer
 Tipe jalan : 4/2UD
 Badan jalan : 14,0 m
 Bahu jalan : 1,5 m

- Titik G (Blandongan)
 Ruas jalan Bugul Tapa'an Jl. Ir. H. Juanda-Blandongan Jl. HOS Cokroaminoto
 Kelas jalan : Arteri Primer
 Tipe jalan : 4/2UD
 Badan jalan : 14,0 m
 Bahu jalan : 1,0 m

- b) Rute Probolinggo-Surabaya
 - Titik H (Blandongan)
 Ruas jalan Probolinggo-Blandongan Jl. HOS Cokroaminoto
 Kelas jalan : Arteri Sekunder
 Tipe jalan : 2/2UD
 Badan jalan : 7,0 m
 Bahu jalan : 3,5 m

 - Titik I (Krampyangan)
 Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Blandongan Jl. HOS Cokroaminoto -Krampyangan Jl. KH. Hasyim Asyari
 Kelas jalan : Arteri Sekunder
 Tipe jalan : 2/2UD
 Badan jalan : 7,0 m
 Bahu jalan : 4,5 m

- Titik J (Purut)
 - Ruas jalan Krampyangan Jl. KH. Hasyim Asyari-Purut Jl.Wahidin Sudiro Husodo
 - Kelas jalan : Arteri Sekunder
 - Tipe jalan : 4/2UD
 - Badan jalan : 13,0 m
 - Bahu jalan : -

- Titik L (Kebonagung)
 - Ruas jalan Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo-Kebonagung Jl. Untung Surapati
 - Kelas jalan : Arteri Sekunder
 - Tipe jalan : 2/2UD
 - Badan jalan : 7,5 m
 - Bahu jalan : 1,0 m

- Titik M (Bukir)
 - Ruas jalan Kebonagung Jl. Untung Surapati-Bukir Jl.Slamet Riyadi
 - Kelas jalan : Arteri Sekunder
 - Tipe jalan : 2/2UD
 - Badan jalan : 7,0 m
 - Bahu jalan : 1,0 m

- Titik N (Kraton)
 - Ruas jalan Jl.Slamet Riyadi-Kraton Jl. A.Yani
 - Kelas jalan : Arteri Primer
 - Tipe jalan : 4/2D
 - Badan jalan : 15,0 m
 - Bahu jalan : 4,5 m

- c) Rute Probolinggo-Malang
 - Titik H (Blandogan)
 - Ruas jalan Probolinggo-Blandongan Jl. HOS Cokroaminoto

Kelas jalan : Arteri Sekunder
 Tipe jalan : 2/2UD
 Badan jalan : 7,0 m
 Bahu jalan : 3,5 m

- Titik I (Krampyangan)

Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan
 Blandongan Jl. HOS Cokroaminoto -Krampyangan
 Jl. KH. Hasyim Asyari

Kelas jalan : Arteri Sekunder
 Tipe jalan : 2/2UD
 Badan jalan : 7,0 m
 Bahu jalan : 4,5 m

- Titik J (Purut)

Ruas jalan Krampyangan Jl. KH. Hasyim Asyari-
 Purut Jl. Wahidin Sudiro Husodo

Kelas jalan : Arteri Sekunder
 Tipe jalan : 4/2UD
 Badan jalan : 13,0 m
 Bahu jalan : -

- Titik K (Kebonagung)

Ruas jalan Purut Jl. Wahidin Sudiro Husodo-
 Kebonagung Jl. KH. Ahmad Dahlan.

Kelas jalan : Arteri Primer
 Tipe jalan : 4/2UD
 Badan jalan : 13,0 m
 Bahu jalan : 1,5 m

d) Rute Malang-Probolinggo

- Titik O (Kebonagung)

Ruas jalan Malang-Kebonagung Jl. KH. Ahmad
 Dahlan.

Tipe jalan : 4/2UD

Badan jalan : 13,0 m
 Bahu jalan : 1,5 m

- TitikP (Purut)

Ruas jalan Kebonagung Jl. KH. Ahmad Dahlan-Purut
 Jl.wahidin Sudiro Husodo

Kelas jalan : Arteri Sekunder
 Tipe jalan : 4/2UD
 Badan jalan : 13,0 m
 Bahu jalan : -

- Titik Q (Krampyangan)

Ruas jalan Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo -
 Krampyangan Jl.KH. Hasyim Asyari

Kelas jalan : Arteri Sekunder
 Tipe jalan : 2/2UD
 Badan jalan : 7,0 m
 Bahu jalan : 4,5 m

- Titik R (Blandongan)

Ruas jalan Krampyangan Jl. KH. Hasyim Asyari -
 Blandongan Jl. HOS Cokroaminoto

Kelas jalan : Arteri Sekunder
 Tipe jalan : 2/2UD
 Badan jalan : 7,0 m
 Bahu jalan : 3,5 m

Tabel 4.1 Hasil survey melintang Geometrik jalan di titik-titik yang sudah ditentukan

LOKASI	JENIS JALAN	TIPE JALAN	LAJUR YANG DITINJAU				Lajur arah lawan			keterangan bahu jalan	
			Bahu kiri	Lajur 1	Lajur 2	Median	Lajur 2	Lajur 1	Bahu kanan	kiri	kanan
Kraton	arteri primer	4/2 D	2.00	3.75	3.75	0.60	3.75	3.75	2.50	tanah	tanah
gading	arteri primer	4/2 D	2.50	3.75	3.75	0.60	3.75	3.75	1.50	tanah	tanah
kumala	arteri primer	4/2 D	2.00	3.75	3.75	0.60	3.75	3.75	1.50	aspal	aspal
semeru	arteri primer	4/2 D	-	3.75	3.75	0.60	3.75	3.75	-	-	-
bugul (Unmer)	arteri primer	4/2 UD	1.50	2.50	4.25	-	4.25	2.50	-	tanah	-
Tapaan	arteri primer	4/2 UD	1.50	3.00	4.25	-	4.25	2.50	-	tanah	-
Blandongan	arteri primer	4/2 UD	-	3.25	3.75	-	3.75	3.25	1.00	-	aspal
blandongan	arteri sekunder	2/2 UD	2.5	3.50	-	-	-	3.5	1.00	tanah	tanah
krampyangan	arteri sekunder	2/2 UD	2.50	3.50	-	-	-	3.5	2	tanah	tanah
purut	arteri sekunder	4/2 UD	-	3.00	3.50	-	3.50	3.00	-	-	-
kebonagung	arteri sekunder	4/2 UD	1.5	3.00	3.50	-	3.50	3.00	-	tanah	-
kebonagung	arteri sekunder	2/2 UD	1	3.75	-	-	-	3.75	-	tanah	-
bukir	arteri sekunder	2/2 UD	1	3.50	-	-	-	3.50	-	tanah	-
Kraton	arteri sekunder	4/2 D	2.50	3.75	3.75	0.60	3.75	3.75	2.00	tanah	tanah
kebonagung	arteri sekunder	4/2 UD	-	3.00	3.50	-	3.50	3.00	1.5	-	tanah
purut	arteri sekunder	4/2 UD	-	3.00	3.50	-	3.50	3.00	-	-	-
krampyangan	arteri sekunder	2/2 UD	2	3.5	-	-	-	3.50	2.50	tanah	tanah
blandongan	arteri sekunder	2/2 UD	1.00	3.5	-	-	-	3.50	2.5	tanah	tanah

B. Data Jarak Antar *Bus Stop*

Merupakan survey jarak titik rencana perletakan shelter satu terhadap titik berikutnya dalam setiap rute bus, dimana jarak antar *bus stop/* shelter untuk mengetahui jarak minimal atau maksimal.

Ada pun jarak yang kita peroleh adalah berkaitan dengan data penentuan titik survey, dimana jarak ini didapat dari lokasi satu ke lokasi berikutnya yang merupakan tempat para penumpang melakukan aktivitasnya dalam bertransportasi menggunakan bis. Setelah diketahui data jarak antar *bus stop/* shelter dapat dipergunakan untuk analisa perhitungan volume lalu lintas setiap segmen ruas jalan yang ditinjau, dan untuk perhitungan frekuensi dan headway moda yang direncanakan. Berikut adalah data yang diperoleh:

Tabel 4.2 Data survey jarak antar bus stop untuk rute Surabaya-
Probolinggo

No	Ruas			Panjang Rute
				(Km)
1	Surabaya	-	A	5
2	A	-	B	1.7
3	B	-	C	1
4	C	-	D	1.5
5	D	-	E	1.2
6	E	-	F	0.8
7	F	-	G	1
8	G	-	Probolinggo	5

Tabel 4.3 Data survey jarak antar *bus stop* untuk rute
Probolinggo-Surabaya/Malang

No	Ruas			Panjang Rute
				(Km)
1	Probolinggo	-	H	5
2	H	-	I	2.5
3	I	-	J	0.8
4	J	-	K	1
5	K	-	Malang	5
6	J	-	L	1
7	L	-	M	0.7
8	M	-	N	1
9	N	-	Surabaya	5

Tabel 4.4 Data survey jarak antar *bus stop* untuk rute Malang-
Probolinggo

No	Ruas			Panjang Rute
				(Km)
6	Malang	-	O	5
7	O	-	P	1
8	P	-	Q	0.7
9	Q	-	R	1
10	R	-	Probolinggo	5

4.2.2 Data Volume Kendaraan

Selain data yang diperoleh dari survey geometrik yang khususnya pengukuran dimensi melintang pada ruas jalan pada masing-masing titik, juga diperlukan data lalu lintas harian rata-rata. Data ini dilakukan di setiap titik lokasi yang sudah ditetapkan sebelumnya, yang bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai tingkat penggunaan jaringan jalan yang ada, yaitu:

- a. Volume lalu lintas per-jam
- b. Volume pada jam sibuk
- c. Klasifikasi kendaraan

Survey volume lalu lintas ini dilakukan pada hari kerja dengan tujuan memperoleh volume kendaraan yang maksimal dari skala satu minggu jumlah hari yang ada, dengan *pick hour* sebagai berikut :

- a. Pagi hari : pukul 06.00 – 09.00 WIB
- b. Siang hari : pukul 11.00 – 14.00 WIB
- c. Sore hari : pukul 15.00 – 19.00 WIB

Untuk jenis kendaraan yang disurvei, terdapat pilihan sebagai berikut:

- a. Sepeda motor (MC)
- b. Kendaraan Ringan (LV)
- c. Kendaraan Berat Menengah (MHV)
- d. Kendaraan Berat (HV)
- e. Kendaraan tak bermotor (UM)

Didalam survey ini juga termasuk didalamnya perhitungan jumlah armada bis eksiting yang ada. Dari data-data lalu lintas itu maka dapat diketahui kinerja jalan dalam kondisi eksiting. Berikut adalah penjelasan cara kerja survey counting volume lalu lintas yang dipakai:

- a) Rute Surabaya – Probolinggo
 - Titik A (Kraton)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Surabaya-Kraton Jl. A.Yani

- Titik B (Gading)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Kraton Jl. A.Yani-Gading Jl.Soekarno Hatta
- Titik C (Kumala/Pasar Besar)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Gading Jl.Soekarno Hatta-Kumala/Pasar Besar Jl.Soekarno Hatta
- Titik D (Semeru)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Kumala/Pasar Besar Jl. Soekarno Hatta-Semeru Jl.Veteran
- Titik E (Bugul)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Semeru Jl.Veteran-Bugul Jl.Pattimura
- Titik F (Tapa'an)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Bugul Jl.Pattimura-Tapa'an Jl.Ir.H.Juanda
- Titik G (Blandongan)
- Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Bugul Tapa'an Jl.Ir.H.Juanda-Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto

Hasil Survey Traffic Counting jurusan trayek Surabaya- Probolinggo, untuk titik-titik survey tersebut dapat dilihat di lampiran **I – 1**.

Dari hasil survey dan analisa untuk setiap titik yang ditinjau pada rute trayek Surabaya-Probolinggo didapat volume kendaraan pada jam puncak sebagai berikut:

Tabel 4.5 Rekap Volume Kendaraan jam puncak untuk setiap titik pada rute trayek Surabaya-Probolinggo

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick Hours	Vol. Kendaraan smp/jam	Vol. Maks smp/jam
Surabaya-Probolinggo	Shelter A	Kraton	Surabaya-Probolinggo	A	Pagi	492	540
					Siang	416	
					Sore	540	
			Sebaliknya	A2	Pagi	673	736
					Siang	556	
					Sore	736	
Surabaya-Probolinggo	Shelter B	Gading	Surabaya-Probolinggo	B	Pagi	391	469
					Siang	271	
					Sore	469	
			Sebaliknya	B2	Pagi	480	562
					Siang	407	
					Sore	562	
Surabaya-Probolinggo	Shelter C	Kumala	Surabaya-Probolinggo	C	Pagi	539	669
					Siang	598	
					Sore	669	
			Sebaliknya	C2	Pagi	485	502
					Siang	331	
					Sore	502	
Surabaya-Probolinggo	Shelter D	Semeru	Surabaya-Probolinggo	D	Pagi	543	747
					Siang	650	
					Sore	747	
			Sebaliknya	D2	Pagi	535	535
					Siang	380	
					Sore	511	
Surabaya-Probolinggo	Shelter E	Bugul (Unmer)	Surabaya-Probolinggo	E	Pagi	529	529
					Siang	354	
					Sore	468	
			Sebaliknya	E2	Pagi	620	667
					Siang	383	
					Sore	667	
Surabaya-Probolinggo	Shelter F	Tapaan	Surabaya-Probolinggo	F	Pagi	644	752
					Siang	627	
					Sore	752	
			Sebaliknya	F2	Pagi	659	717
					Siang	469	
					Sore	717	
Surabaya-Probolinggo	Shelter G	Blandongan	Surabaya-Probolinggo	G	Pagi	543	623
					Siang	613	
					Sore	623	
			Sebaliknya	G2	Pagi	577	605
					Siang	381	
					Sore	605	

b) Rute Probolinggo-Surabaya

- Titik H (Blandongan)

Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Probolinggo-Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto

- Titik I (Krampyangan)

Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto-Krampyangan Jl.KH. Hasyim Asyari

- Titik J (Purut)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Krampyangan Jl. KH. Hasyim Asyari-Purut Jl.Wahidin Sudiro Husodo
- Titik L (Kebonagung)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo-Kebonagung Jl. Untung Surapati
- Titik M (Bukir)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Kebonagung Jl. Untung Surapati-Bukir Jl.Slamet Riyadi
- Titik N (Kraton)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Jl.Slamet Riyadi-Kraton Jl. A.Yani

Hasil Survey Traffic Counting jurusan trayek Surabaya- Probolinggo, untuk titik-titik survey dapat dilihat di lampiran **I – 2.**

Dari hasil survey dan analisa untuk setiap titik yang ditinjau pada rute trayek Probolinggo-Surabaya didapat volume jam puncak sebagai berikut:

Tabel 4.6 Rekap Volume Kendaraan saat jam puncak untuk setiap titik pada rute trayek Probolinggo-Surabaya

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	Vol. Kendaraan smp/jam	Vol. Maks smp/jam
Probolinggo-Surabaya	Shelter H	Blandongan	Probolinggo-Surabaya	H	Pagi	263	274
					Siang	274	
					Sore	227	
			Sebaliknya	H2	Pagi	407	407
					Siang	273	
					Sore	343	
Probolinggo-Surabaya	Shelter I	Krampyangan	Probolinggo-Surabaya	I	Pagi	331	360
					Siang	360	
					Sore	341	
			Sebaliknya	I2	Pagi	407	407
					Siang	273	
					Sore	353	
Probolinggo-Surabaya	Shelter J	Purut	Probolinggo-Surabaya	J	Pagi	473	507
					Siang	500	
					Sore	507	
			Sebaliknya	J2	Pagi	839	839
					Siang	577	
					Sore	597	
Probolinggo-Surabaya	Shelter L	Kebonagung	Probolinggo-Surabaya	L	Pagi	380	380
					Siang	374	
					Sore	277	
			Sebaliknya	L2	Pagi	156	156
					Siang	108	
					Sore	105	
Probolinggo-Surabaya	Shelter M	Bukir	Probolinggo-Surabaya	M	Pagi	427	427
					Siang	312	
					Sore	330	
			Sebaliknya	M2	Pagi	169	174
					Siang	156	
					Sore	174	
Probolinggo-Surabaya	Shelter N	Kraton	Probolinggo-Surabaya	N	Pagi	673	736
					Siang	556	
					Sore	736	
			Sebaliknya	N2	Pagi	492	540
					Siang	416	
					Sore	540	

c) Rute Probolinggo-Malang

Titik survey sama seperti jurusan trayek Probolinggo-Surabaya akan tetapi nantinya terpisah di simpang Kebonagung setelah melewati Ruas Jl.Dr. Wahidin Sudiro Husodo (Purut) – Jl.Untung Surapati (Kebonagung). Berikut titik survey alur untuk trayek Probolinggo-Malang yaitu H-I-J-K

- Titik H (Blandongan)

Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Probolinggo-Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto

- Titik I (Krampyangan)

Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Blandongan Jl.HOS Cokroaminoto-Krampyangan Jl.Hasyim Asyari

- Titik J (Purut)

Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Krampyangan Jl.Hasyim Asyari-Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo

- Titik K (Kebonagung)

Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo-Kebonagung Jl. KH. Ahmad Dahlan.

Hasil Survey Traffic Counting jurusan trayek Surabaya- Probolinggo, untuk titik-titik survey dapat dilihat di lampiran I – 3.

Dari hasil survey dan analisa untuk setiap titik yang ditinjau pada rute trayek Probolinggo-Surabaya didapat volume kendaraan saat jam puncak sebagai berikut:

Tabel 4.7 Rekap Volume Kendaraan saat jam puncak untuk setiap titik pada rute trayek Probolinggo-Malang

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerak	Pick	Vol. Kendaraan smp/jam	Vol. Maks smp/jam
Probolinggo-Malang	Shelter H	blandongan	Probolinggo-Malang	H	Pagi	263	274
					Siang	274	
					Sore	227	
			Sebaliknya	H2	Pagi	407	407
					Siang	273	
					Sore	343	
Probolinggo-Malang	Shelter I	krampyangan	Probolinggo-Malang	I	Pagi	331	360
					Siang	360	
					Sore	341	
			Sebaliknya	I2	Pagi	407	407
					Siang	273	
					Sore	353	
Probolinggo-Malang	Shelter J	purut	Probolinggo-Malang	J	Pagi	473	507
					Siang	500	
					Sore	507	
			Sebaliknya	J2	Pagi	839	839
					Siang	577	
					Sore	597	
Probolinggo-malang	Shelter K	kebonagung	Probolinggo-malang	K	Pagi	454	514
					Siang	428	
					Sore	514	
			Sebaliknya	K2	Pagi	750	750
					Siang	443	
					Sore	571	

- d) Rute Malang-Probolinggo
- Titik O (Kebonagung)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Malang-Kebonagung Jl. KH. Ahmad Dahlan.
 - TitikP (Purut)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Kebonagung Jl. KH. Ahmad Dahlan-Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo
 - Titik Q (Krampyangan)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Purut Jl.wahidin Sudiro Husodo-Krampyangan Jl.KH. Hasyim Asyari
 - Titik R (Blandongan)
Mencatat jumlah kendaraan dari ruas jalan Krampyangan Jl. KH. Hasyim Asyari -Blandongan Jl. HOS Cokroaminoto

Hasil Survey Traffic Counting jurusan trayek Surabaya- Probolinggo, untuk titik-titik survey dapat dilihat di lampiran **I – 4.**

Dari hasil survey dan analisa untuk setiap titik yang ditinjau pada rute trayek Probolinggo-Surabaya didapat volume kendaraan pada saat jam puncak sebagai berikut:

Tabel 4.8 Rekap Volume Kendaraan saat jam puncak untuk setiap titik pada rute trayek Malang-Probolinggo

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	Vol. Kendaraan smp/jam	Vol. Maks smp/jam
Malang-Probolinggo	Shelter O	Kebonagung	Malang-Probolinggo	O	Pagi	750	750
					Siang	443	
					Sore	571	
			Sebaliknya	O2	Pagi	454	514
					Siang	428	
					Sore	514	
Malang-Probolinggo	Shelter P	Purut	Malang-Probolinggo	P	Pagi	839	839
					Siang	577	
					Sore	597	
			Sebaliknya	P2	Pagi	473	507
					Siang	500	
					Sore	507	
Malang-Probolinggo	Shelter Q	Krampyangan	Malang-Probolinggo	Q	Pagi	407	407
					Siang	273	
					Sore	353	
			Sebaliknya	Q2	Pagi	331	360
					Siang	360	
					Sore	341	
Malang-Probolinggo	Shelter R	Blandongan	Malang-Probolinggo	R	Pagi	407	407
					Siang	273	
					Sore	343	
			Sebaliknya	R2	Pagi	263	274
					Siang	274	
					Sore	227	

4.2.2 Data Survey jumlah Penumpang (*Demand*)

Data jumlah demand diambil dari aktifitas penumpang yang naik turun dari bis yang berhenti. Survey ini bertujuan untuk mendapatkan demand real yang berada di lapangan. Data survey counting jumlah penumpang yang dilakukan di lapangan dapat tersebut dapat dilihat pada **lampiran 1-6** data terlampir di bawah.

Dalam hal ini kami tidak melakukan survey perhitungan penumpang diatas bis karena keterbatasan tenaga dan waktu. Maka dari itu dianggap penumpang didalam bis terisi penuh pada jam puncak dan terisi setengah diluar jam puncak. Berikut adalah rekap hasil survey jumlah penumpang yang naik dan turun:

Tabel 4.9 Rekap Hasil Survey Jumlah Penumpang

rute	shelter	lokasi	n jam	demand maks/jam				demand max
				Naik	max	Turun	max	
surabaya-probolinggo	shelter A	kraton	pagi siang sore	31 18 43	43	13 41 25	41	43
surabaya-probolinggo	shelter B	gading	pagi siang sore	15 6 11	15	6 9 13	13	15
surabaya-probolinggo	shelter C	kumala	pagi siang sore	44 35 14	44	23 33 32	33	44
surabaya-probolinggo	shelter D	semeru	pagi siang sore	20 14 65	65	64 28 10	64	65
surabaya-probolinggo	shelter E	bugul (Unmer)	pagi siang sore	10 9 14	14	51 9 5	51	51
surabaya-probolinggo	shelter F	Tapaan	pagi siang sore	13 27 23	27	79 15 9	79	79
surabaya-probolinggo	shelter G	Blandongan	pagi siang sore	31 17 41	41	16 17 28	28	41
probolinggo-surabaya/malang	shelter H	blandongan	pagi siang sore	1 0 9	9	46 21 49	49	49
probolinggo-surabaya/malang	shelter I	krampyangn	pagi siang sore	31 10 25	31	40 16 31	40	40
probolinggo-surabaya/malang	shelter J	purut	pagi siang sore	83 20 76	83	5 8 25	25	83
probolinggo-malang	shelter K	kebonagung	pagi siang sore	69 54 78	78	15 11 11	15	78
probolinggo-surabaya	shelter L	kebonagung	pagi siang sore	105 72 69	105	32 19 21	32	105
probolinggo-surabaya	shelter M	bukir	pagi siang sore	27 9 20	27	28 14 5	28	28
probolinggo-surabaya	shelter N	Kraton	pagi siang sore	71 27 63	71	13 31 9	31	71
malang-probolinggo	shelter O	kebonagung	pagi siang sore	13 15 30	30	110 65 72	110	110
malang-probolinggo	shelter P	purut	pagi siang sore	12 12 23	23	17 12 10	17	23
malang-probolinggo	shelter Q	krampyangn	pagi siang sore	21 13 27	27	10 12 25	25	27
malang-probolinggo	shelter R	blandongan	pagi siang sore	23 13 20	23	82 15 15	82	82

4.3 Data Sekunder

Merupakan data pendukung dari data primer yang diharapkan dapat menyempurnakan analisa data dalam perencanaan ini.

4.3.1 Data Kependudukan dan PDRB kota Pasuruan

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah jumlah nilai tambah atas barang dan jasa yang dihasilkan oleh berbagai unit produksi suatu daerah dalam jangka waktu tertentu (biasanya satu tahun). Pertumbuhan lalu lintas dianggap sebanding dengan pertumbuhan kendaraan, dengan demikian dapat diartikan pertumbuhan lalu lintas dapat diestimasi dengan data PDRB.

Data penduduk dan data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) yang dipergunakan adalah jumlah penduduk wilayah yang ditinjau yaitu kota Pasuruan. Berikut data PDRB yang didapat:

Tabel 4.10 Kepadatan Penduduk Menurut Kabupaten dan Kota Tahun 2007-2011

NO	KABUPATEN /KOTA	JUMLAH PENDUDUK				
		2007	2008	2009	2010	2011
1	Surabaya	2,628,113	2,735,793	2,751,389	2,765,487	2,781,047
2	Sidoarjo	1,759,623	1,863,943	1,904,110	1,941,497	1,952,421
3	Pasuruan	1,443,716	1,484,811	1,499,255	1,512,468	1,520,978
4	Kota Pasuruan	173,940	182,861	184,637	186,262	187,310
5	Malang	2,401,624	2,408,605	2,428,283	2,446,218	2,459,982
6	Probolinggo	1,041,370	1,079,214	1,088,122	1,096,244	1,102,412
JUMLAH		9,448,386	9,755,227	9,855,796	9,948,176	10,004,150

Sumber :Buku TA Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol

Tabel 4.11 Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Konstan Kabupaten dan Kota

NO	KABUPATEN /KOTA	PDRB				
		2007	2008	2009	2010	2011
1	Surabaya	67,695,819.92	71,913,820.46	82,014,713.94	87,828,841.77	94,471,049.66
2	Sidoarjo	22,349,583.76	23,609,043.24	24,768,319.21	26,161,060.47	27,961,435.08
3	Pasuruan	5,737,510	6,075,292	6,397,872.16	6,790,942.48	7,267,978.60
4	Kota Pasuruan	954,628.55	1,006,823.61	1,057,446.45	1,117,313	1,187,592
5	Malang	12,325,656.70	13,034,488.46	13,718,799.10	14,578,967.81	15,624,096.52
6	Probolinggo	5,742,265.63	6,073,913.66	6,421,273.08	6,752,163.38	7,172,491.08
JUMLAH		114,805,464.60	121,713,381.40	134,378,423.90	143,229,288.90	153,684,642.90

Sumber :Buku TA Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol

Tabel 4.12 Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) Perkapita Atas Dasar Harga Konstan Kabupaten dan Kota

NO	KABUPATEN /KOTA	PDRB Perkapita				
		2007	2008	2009	2010	2011
1	Surabaya	28,097.21	29,846.28	31,210.17	33,370.80	35,723.52
2	Sidoarjo	13,266.56	13,628.02	13,928.83	14,468.92	15,388.23
3	Pasuruan	3,975.97	4,169.42	4,336.72	4,566.79	4,867.96
4	Kota Pasuruan	5,415.23	5,679.58	5,907.11	6,206.54	6,563.43
5	Malang	5,132.03	5,400.03	5,656.51	5,957.77	6,351.31
6	Probolinggo	5,501.35	5,774.56	6,020.35	6,348.96	6,712.84
JUMLAH		61,388.35	64,497.89	67,059.69	70,919.78	75,607.29

Sumber :Buku TA Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol

4.4 Jenis Moda Angkutan Umum

Dalam penulisan penyelesaian tugas akhir ini jenis moda angkutan umum tetap menggunakan bus eksisting yang sudah ada dan telah beroperasi. Hanya saja sebagai bahan evaluasi dan keperluan perhitungan frekuensi dan headway atau pun perhitungan lainnya, maka diperlukan evaluasi terhadap moda tersebut. Moda eksisting yang sudah ada yaitu bus midi dan bus standart. Keduanya sudah beroperasi dan mempunyai trayek

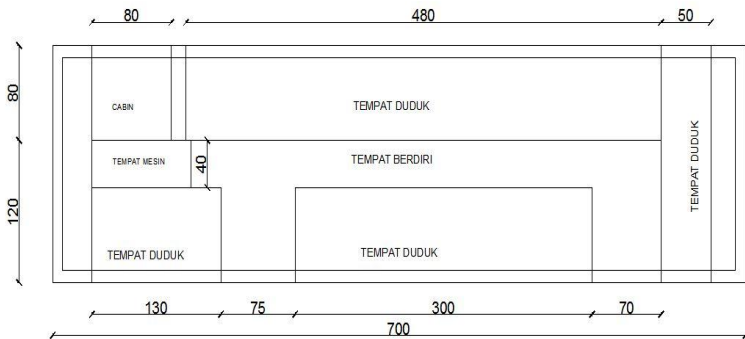
masing-masing. Untuk analisa kapasitas kedua moda tersebut adalah sebagai berikut:

a. Bus Midi

Kendaraan ini kapasitas tampung nya lebih besar dibandingkan dengan bus Mini dimana kapasitas bus ini mencapai ± 24 kursi.

Bus ini fungsinya sama dengan bus mini yaitu sebagai bus transit, bus tur, bus carteran dll.

Detail dimensi ukuran dari angkutan umum Bus Midi ban ganda.



Gambar 4.4 Dimensi Bus Midi

Spesifikasi kendaraan :

- Jumlah tempat duduk (m) = 24
- Luas netto tempat duduk (A_n) :

$$A_n = (0,5 \times 2) + (4,8 \times 0,8) + (1,3 \times 0,8) + (3 \times 0,8)$$

$$= 8,52 \text{ m}^2$$

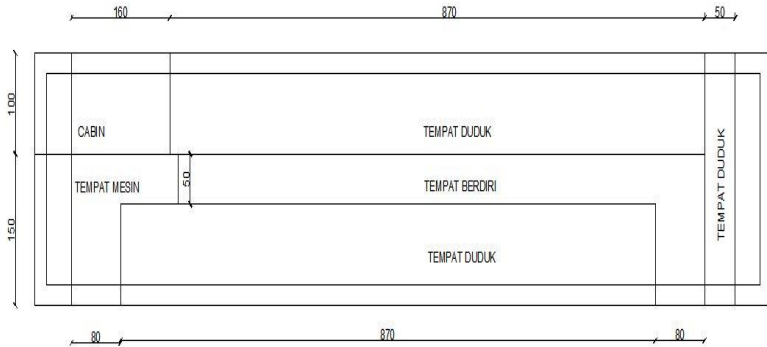
- Tingkat Kenyamanan (ρ) :
 $\rho = \text{Luas tempat duduk} / \text{jumlah tempat duduk}$
 $= 8,52 \text{ m}^2 / 24$
 $= 0,355 \text{ m}^2 / \text{tempat duduk}$
- Persyaratan kenyamanan,
 comfort standard
 $0,3 < \rho < 0,55 \text{ m}^2 / \text{tempat duduk}$
 $0,3 < 0,355 < 0,55 \text{ m}^2 / \text{tempat duduk OK !}$
- Jumlah Tempat untuk Berdiri (m') :
 - Luas tempat berdiri = $0,4 \times 5,2 = 2,08 \text{ m}^2$
 - Angka kenyamanan untuk berdiri = $0,2 \text{ m}^2$
 - Jumlah tempat berdiri :
 $m' = 2,08 / 0,2 = 10,04 \approx 11 \text{ penumpang}$
- Didapat kapasitas bus midi :
 $24 \text{ duduk} + 11 \text{ berdiri} = 35 \text{ penumpang}$

b. Bus Standart

Kendaraan ini kapasitas tampungnya yang paling besar diantara kedua bus diatas. Dimana kapasitas tampung kendaraan ini mencapai ± 50 kursi.

Bus ini biasanya memiliki fungsi untuk moda transportasi umum yang mengantarkan penumpang dari satu kota ke kota lainnya.

Detail dimensi ukuran dari angkutan umum Bus Standart.



Gambar 4.5Dimensi Bus Standar

Spesifikasi kendaraan :

- Jumlah tempat duduk (m) = 53
- Luas netto tempat duduk (An) :

$$An = (0,5 \times 2,5) + (8,7 \times 1) + (8,7 \times 1)$$

$$= 18,65 \text{ m}^2$$
- Tingkat Kenyamanan (ρ) :

$$\rho = \text{Luas tempat duduk} / \text{jumlah tempat duduk}$$

$$= 18,65 \text{ m}^2 / 53$$

$$= 0,351 \text{ m}^2 / \text{tempat duduk}$$
- Persyaratan kenyamanan, comfort standard

$$0,3 < \rho < 0,55 \text{ m}^2 / \text{tempat duduk}$$

$$0,3 < 0,351 < 0,55 \text{ m}^2 / \text{tempat duduk OK !}$$
- Jumlah Tempat untuk Berdiri (m') :
 - Luas tempat berdiri = $0,5 \times 8,7 = 4,6 \text{ m}^2$
 - Angka kenyamanan untuk berdiri = $0,2 \text{ m}^2$
 - Jumlah tempat berdiri :

$$m' = 4,6 / 0,2 = 21,75 \approx 22 \text{ penumpang}$$
- Didapat kapasitas bus standar :

$$53 \text{ duduk} + 22 \text{ berdiri} = 75 \text{ penumpang}$$

Kedua jenis moda ini dipertahankan karena dianggap masih mampu melayani demand yang ada. Peulisan tugas akhir ini adalah perbaikan dari sistem terminal mencoba memberikan alternatif lain dengan perencanaan sistem pemberhentian bis dengan pemberhentian sementara *bus stop* (shelter) tanpa terminal yang diharapkan mempeunyai manfaat lebih baik dan lebih tepat dalam pelayanan, lebih efisien daripada sistem terminal.

BAB V ANALISA DATA

5.1 Pertumbuhan Jumlah Penduduk

Pertumbuhan jumlah penduduk didapatkan dari analisa regresi yang dilakukan dari perolehan data kependudukan pada tahun sebelumnya dimana pertumbuhan penduduk yang ditinjau adalah pertumbuhan pada wilayah studi yang dilakukan. Untuk mendapatkan regresi yang digunakan dipakailah perumusan analisa regresi linier. Berikut perumusan yang dipakai dalam bentuk matematisnya :

$$T = A_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + \dots + B_nX_n \dots \dots \dots (5.1)$$

Dimana :

A_0, B_1, B_2, B_3, B_n	= konstanta atau koefisien regresi
X_1, X_2, X_3, X_n	= variable bebas
T_1	= variable tak bebas

Analisa regresi linier dapat diartikan metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antar sifat permasalahan yang sedang dilakukan.

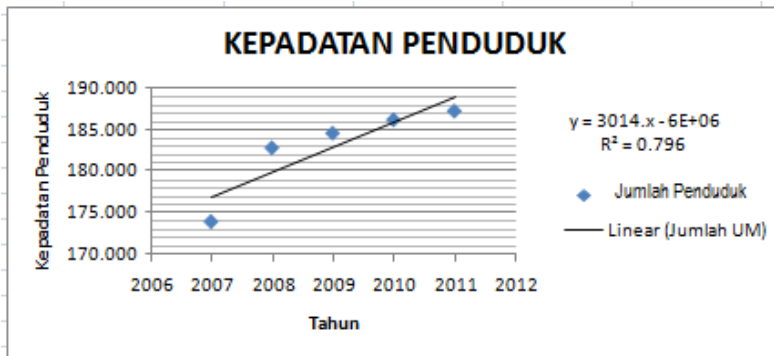
Pada model regresi linier terdapat peubah tidak bebas (y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas (xi). Metode ini dipergunakan karena dapat menunjukkan hubungan antar variabel bebas dan variabel tak bebas.

Dalam analisa regresi linier hubungan yang diperoleh dinyatakan dengan bentuk persamaan matematis yang menyatakan hubungan variabel antara variabel-variabelnya. Untuk mencari besaran-besaran koefisien tersebut dipergunakan persamaan-persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} nA_0 + B_1 \sum X_{11} + B_2 \sum X_{21} + \dots + B_k \sum X_{ki} &= Y_1 \dots \dots \dots 1) \\ A_0 \sum X_{ki} + B_1 \sum X_{11} + B_2 \sum X_{ki} X_{21} + \dots + B_k \sum X_{1i} X_{ki} &= X_{11} Y_1 \dots 2) \end{aligned}$$

$$A_0 \sum X_{ki} + B_1 \sum X_{ki} X_{1i} + B_2 \sum X_{ki} X_{2i} + \dots + B_k \sum X_{ki} X_{ki}^2 = \sum X_{ki} Y_i \dots k)$$

Data yang dipergunakan untuk mencari pertumbuhan penduduk adalah dari data kependudukan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Pasuruan. Setelah data tersebut didapatkan maka dapat dilakukan perumusan pertambahan penduduk menggunakan analisa regresi linier. Dari regresi tersebut dapat diketahui pertumbuhan penduduk sehingga didapatkan persamaan regresi untuk meramalkan jumlah penduduk untuk beberapa tahun kedepan. Persamaan regresi dapat dilihat dalam grafik dibawah ini:



Gambar 5.1 Grafik Regresi Pertumbuhan Penduduk Tahun 2007-2011

Diperoleh persamaan linier:

$$Y = (3014,10.x) + 17396$$

$$R^2 = 0,796$$

Berikut peramalan pertumbuhan penduduk dapat dilihat dalam table 5.1

Tabel 5.1 Peramalan Pertumbuhan Jumlah Penduduk tahun 2014
- 2019

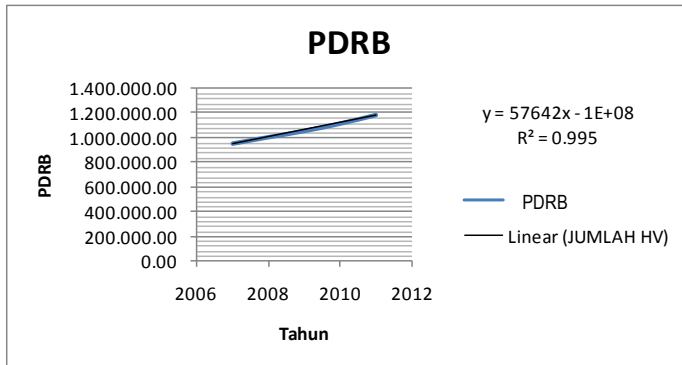
Tahun	Tahun ke-n	Jumlah Penduduk	% Pertumbuhan
2007	1	176,974.10	
2008	2	179,988.20	1.703
2009	3	183,002.30	1.675
2010	4	186,016.40	1.647
2011	5	189,030.50	1.620
2012	6	192,044.60	1.595
2013	7	195,058.70	1.569
2014	8	198,072.80	1.545
2015	9	201,086.90	1.522
2016	10	204,101.00	1.499
2017	11	207,115.10	1.477
2018	12	210,129.20	1.455
2019	13	213,143.30	1.434
2020	14	216,157.40	1.414
2021	15	219,171.50	1.394
2022	16	222,185.60	1.375
2023	17	225,199.70	1.357
2024	18	228,213.80	1.338

5.2 Pertumbuhan PDRB Kota

Untuk pertumbuhan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) dibagi menjadi tiga wilayah studi yang diepergunakan dalam penyelesaian proyek akhir ini, adalah PDRB Kota Pasuruan. Ada dua data kategori PDRB yang dipakai adalah PDRB atas harga konstan dan PDRB atas pendatan perkapita. Setelah mendapatkan data PDRB, diketahui persamaan regresi, peramalan pertumbuhan PDRB tiap tahun. Berikut ini persamaan regresi pertumbuhan PDRB Kota Pasuruan:

a) PDRB

Dari analisa regresi linier didapa grafik pertumbuhan PDRB kota Pasuruan adalah sebagai berikut:



Gambar 5.2 Grafik Regresi Pertumbuhan PDRB Tahun 2007-2011

Persamaan yang didapat:

$$Y = (57.642,00.x) + 891.836,00$$

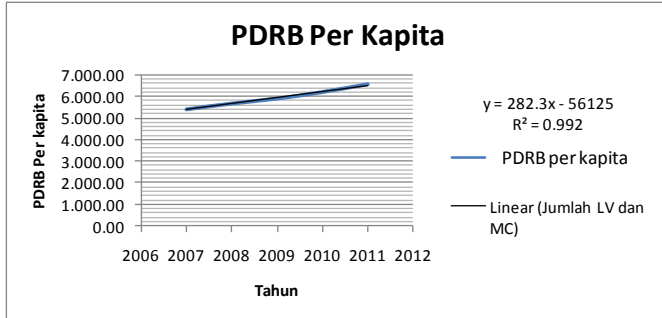
Berikut adalah rekap pertumbuhan PDRB kota Pasuruan:

Tabel 5.2 Peramalan Pertumbuhan PDRB kota Pasuruan tahun 2014 - 2019

Tahun	Tahun ke-n	PDRB	%Pertumbuhan
2007	1	949,478.00	
2008	2	1,007,120.00	6.071
2009	3	1,064,762.00	5.723
2010	4	1,122,404.00	5.414
2011	5	1,180,046.00	5.136
2012	6	1,237,688.00	4.885
2013	7	1,295,330.00	4.657
2014	8	1,352,972.00	4.450
2015	9	1,410,614.00	4.260
2016	10	1,468,256.00	4.086
2017	11	1,525,898.00	3.926
2018	12	1,583,540.00	3.778
2019	13	1,641,182.00	3.640
2020	14	1,698,824.00	3.512
2021	15	1,756,466.00	3.393
2022	16	1,814,108.00	3.282
2023	17	1,871,750.00	3.177
2024	18	1,929,392.00	3.080

b) PDRB pendapatan per kapita

Dari analisa regresi linier didapa grafik pertumbuhan PDRB per kapita kota Pasuruan adalah sebagai berikut:



Gambar 5.3 Grafik Regresi Pertumbuhan PDRB Tahun 2007-2011

Persamaan yang didapat:

$$Y = (282,34.x) + 5.107,40$$

Berikut adalah rekap pertumbuhan PDRB per kapita kota Pasuruan:

Tabel 5.3 Peramalan Pertumbuhan PDRB per kapita kota Pasuruan tahun 2014 - 2019

Tahun	Tahun ke-n	PDRB per kapita	%Pertumbuhan
2007	1	5389.74	
2008	2	5672.08	5.238
2009	3	5954.42	4.978
2010	4	6236.76	4.742
2011	5	6519.1	4.527
2012	6	6801.44	4.331
2013	7	7083.78	4.151
2014	8	7366.12	3.986
2015	9	7648.46	3.833
2016	10	7930.8	3.691
2017	11	8213.14	3.560
2018	12	8495.48	3.438
2019	13	8777.82	3.323
2020	14	9060.16	3.217
2021	15	9342.5	3.116
2022	16	9624.84	3.022
2023	17	9907.18	2.933
2024	18	10189.52	2.850

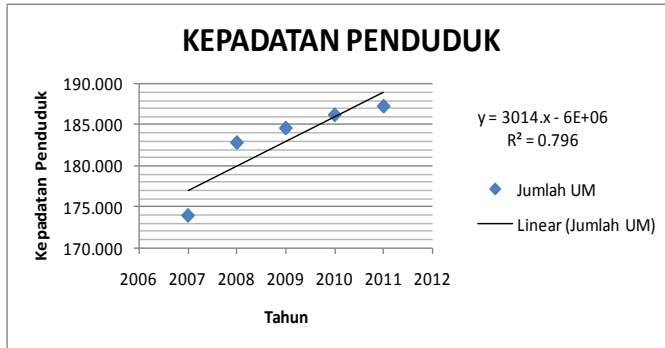
5.3 Analisa Demand

Dalam merencanakan moda transportasi, analisa demand sangatlah penting karena akan mengetahui kinerja moda yang dipergunakan berjalan dengan baik atau buruk. Analisa demand juga dipergunakan sebagai landasan dalam perencanaan moda yang akan dipakai. Dengan menggunakan analisa ini kita dapat mengetahui keadaan moda transportasi yang dipergunakan, berapakah jumlah moda transportasi yang tersedia baik saat ini maupun perencanaan moda yang akan datang.

Untuk mendapatkan data yang akan dipergunakan dalam perhitungan analisa demand, harus dilakukan survey untuk mendapatkan demand yang terdapat pada lokasi study. Survey yang dilakukan yaitu survey counting pada satu titik yang dianggap sebagai tempat banyak calon penumpang dan penumpang yang melakukan aktivitas naik turun dan merupakan titik yang dilewati angkutan tersebut. Tujuan dari survey jumlah penumpang adalah untuk mengetahui jumlah penumpang untuk bisa mendapatkan demand yang real di lapangan.

Dengan analisa demand kita dapat mengetahui demand saat ini dan dapat mengetahui demand yang akan terjadi di masa mendatang. Akan tetapi untuk mengetahui demand di masa yang akan datang perlu adanya metode yang dipergunakan untuk dapat meramalkan, dan metode yang dipakai adalah metode regresi linier dari pertumbuhan penduduk dari pembahasan sebelumnya sub bab 5.1.

Dari analisa regresi linier berikut adalah grafik pertumbuhan penduduk kota Pasuruan:



Gambar 5.4 Grafik Regresi Pertumbuhan Penduduk Tahun 2007-2011

Dan diperoleh rasio pertumbuhan penduduk adalah sebagaimana rekap hasil dibawah ini:

Tabel 5.4 Rasio Pertumbuhan Jumlah Penduduk tahun 2014 - 2019

Tahun	Tahun ke-n	Jumlah Penduduk	%Pertumbuhan
2007	1	176,974.10	
2008	2	179,988.20	1.703
2009	3	183,002.30	1.675
2010	4	186,016.40	1.647
2011	5	189,030.50	1.620
2012	6	192,044.60	1.595
2013	7	195,058.70	1.569
2014	8	198,072.80	1.545
2015	9	201,086.90	1.522
2016	10	204,101.00	1.499
2017	11	207,115.10	1.477
2018	12	210,129.20	1.455
2019	13	213,143.30	1.434
2020	14	216,157.40	1.414
2021	15	219,171.50	1.394
2022	16	222,185.60	1.375
2023	17	225,199.70	1.357
2024	18	228,213.80	1.338

5.3.1 Analisa Pergerakan Demand

Dari survey penumpang yang naik dan turun pada masing-masing titik dan setiap arah rute trayek yang dilakukan dicoba untuk dianalisa dikelompokkan dengan matriks asal tujuan (MAT). Hal ini dapat dilihat pada analisa MAT berikut ini.

5.3.1.1 Demand Surabaya-Probolinggo

Tabel 5.5Rasio Naik Turun Demand Pada Trayek Surabaya – Probolinggo Tahun 2014

Zona	Surabaya	A	B	C	D	E	F	G	NAIK
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	43	22	16	11	7	4	2	43
B	0	0	15	11	8	5	3	2	15
C	0	0	0	44	30	19	12	6	44
D	0	0	0	0	65	42	26	13	65
E	0	0	0	0	0	14	9	4	14
F	0	0	0	0	0	0	27	14	27
G	0	0	0	0	0	0	0	41	41
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TURUN	0	41	13	33	64	51	79	28	
Total		84	50	104	178	138	161	111	249
Ratio		0.488	0.260	0.316	0.360	0.370	0.492	0.253	

Tabel 5.6Matriks Asal Tujuan Pada Trayek Surabaya – Probolinggo Tahun 2014

MAT	Surabaya	A	B	C	D	E	F	G
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	21	6	5	4	3	2	1
B	0	0	4	4	3	2	2	0
C	0	0	0	14	11	7	6	2
D	0	0	0	0	23	15	13	3
E	0	0	0	0	0	5	4	1
F	0	0	0	0	0	0	13	3
G	0	0	0	0	0	0	0	10
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0

Dari tabel matriks diatas diketahui persebaran penumpang yang terjadi sebagai berikut:

- Naik dari arah Surabaya sebanyak 41 penumpang dan turun di shelter A sebanyak 21 penumpang

turun di shelter B sebanyak 6 penumpang
 turun di shelter C sebanyak 5 penumpang
 turundi shelter B sebanyak 4 penumpang
 turun di shelter E sebanyak 3 penumpang
 turun di shelter F sebanyak 2 penumpang
 turun di shelter G sebanyak1 penumpang

- Naik di shelter Asebanyak 14 penumpang dan turun di shelter B sebanyak 4penumpang
 turun di shelter C sebanyak4 penumpang
 turun di shelter D sebanyak3 penumpang
 turun di shelter E sebanyak2 penumpang
 turun di shelter F sebanyak2 penumpang
 turun di shelter G sebanyak 0 penumpang
- Naik di shelter Bsebanyak 39 penumpang dan turun di shelter C sebanyak 14penumpang
 turun di shelter D sebanyak 11 penumpang
 turun di shelter E sebanyak 7 penumpang
 turun di shelter F sebanyak 6 penumpang
 turun di shelter G sebanyak 2 penumpang
- Naik di shelter Csebanyak 55 penumpang dan turun di shelter D sebanyak 23penumpang
 turun di shelter E sebanyak 15 penumpang
 turun di shelter F sebanyak 13 penumpang
 turun di shelter G sebanyak 3 penumpang
- Naik di shelter Dsebanyak 11 penumpang dan turun di shelter E sebanyak 5penumpang
 turun di shelter F sebanyak 4 penumpang
 turun di shelter G sebanyak 1 penumpang
- Naik di shelter Esebanyak 17 penumpang dan turun di shelter F sebanyak 13penumpang

turun di shelter G sebanyak 3 penumpang

- Naik di shelter F sebanyak 10 penumpang dan turun di shelter G sebanyak 10 penumpang

5.3.1.2 Demand Probolinggo-Surabaya

Tabel 5.7 Rasio Naik Turun Demand Pada Trayek Probolinggo-Surabaya Tahun 2014

Zona	Surabaya	H	I	J	K	L	M	N	NAIK
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	9	0	0	0	0	0	0	9
I	0	26	31	0	0	0	0	0	31
J	0	75	75	83	0	0	0	0	83
K	0	65	65	72	78	0	0	0	78
L	0	68	68	75	82	105	0	0	105
M	0	10	10	11	12	16	27	0	27
N	0	15	15	17	18	23	40	71	71
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TURUN	0	49	40	25	15	32	28	31	
Total		268	264	258	190	144	67	71	404
Ratio		0.183	0.152	0.097	0.079	0.222	0.418	0.437	

Tabel 5.8 Matriks Asal Tujuan Pada Trayek Probolinggo-Surabaya Tahun 2014

MAT	Surabaya	H	I	J	K	L	M	N
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	2	0	0	0	0	0	0
I	0	5	5	0	0	0	0	0
J	0	14	11	8	0	0	0	0
K	0	12	10	7	6	0	0	0
L	0	12	10	7	6	23	0	0
M	0	2	2	1	1	3	11	0
N	0	3	2	2	1	5	17	31
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0

Dari tabel matriks diatas diketahui persebaran penumpang yang terjadi sebagai berikut:

- Naik dari arah Probolinggo sebanyak 61 penumpang dan turun di shelter H sebanyak 31 penumpang
turun di shelter I sebanyak 17 penumpang
turun di shelter J sebanyak 5 penumpang
turun di shelter K sebanyak 1 penumpang

turun di shelter L sebanyak 2 penumpang
 turun di shelter M sebanyak 2 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 3 penumpang

- Naik dari arah H sebanyak 20 penumpang dan turun di shelter I sebanyak 11 penumpang
 turun di shelter J sebanyak 3 penumpang
 turundi shelter K sebanyak 1 penumpang
 turun di shelter L sebanyak 1 penumpang
 turun di shelter M sebanyak 2 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 2 penumpang
- Naik dari arah I sebanyak 60 penumpang dan turun di shelter J sebanyak 23 penumpang
 turun di shelter K sebanyak 6 penumpang
 turun di shelter L sebanyak 7 penumpang
 turun di shelter M sebanyak 10 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 12 penumpang
- Naik dari arah J sebanyak 35 penumpang dan turun di shelter K sebanyak 6 penumpang
 turun di shelter L sebanyak 7 penumpang
 turun di shelter M sebanyak 10 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 12 penumpang
- Naik dari arah K sebanyak 33 penumpang dan turun di shelter L sebanyak 8 penumpang
 turun di shelter M sebanyak 11 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 14 penumpang
- Naik dari arah L sebanyak 40 penumpang dan turun di shelter M sebanyak 5 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 5 penumpang

- Naik dari arah M sebanyak 2 penumpang dan turun di shelter N sebanyak 2 penumpang
- Naik dari arah N sebanyak 31

5.3.1.3 Kalibrasi Occupancy Pada Surabaya-Probolinggo

Dari data hasil survey wawancara yang telah diolah ke dalam Matriks Asal Tujuan, maka untuk mendapatkan Matriks Asal Tujuan yang sebenarnya yang terjadi di zona tersebut perlu dikalibrasikan dengan survey jumlah penumpang. Rute yang ditentukan adalah Surabaya-Probolinggo dan sebaliknya memiliki MAT sebesar 50 penumpang. Dan jumlah penumpang hasil survey counting sebesar 137 penumpang. Dengan menggunakan data counting tersebut maka diketahui koefisien pengalinya adalah $137 / 50 = 2,739$. Dari koefisien yang telah didapat dari pembagian antara survey counting dengan jumlah demand pada titik yang ditinjau kemudian dikalibrasikan dengan data dari matriks yang telah dibuat, contoh $21 \times 2,739 = 57$ penumpang. Setelah dikalibrasi akan didapat Matriks Total. Hasil MAT yang sudah dikalibrasikan, dapat dilihat dalam tabel 5.9 berikut:

Tabel 5.9 Hasil Kalibrasi Matriks Asal Tujuan Pada Rute Surabaya-Probolinggo Tahun 2014

MAT	Surabaya	A	B	C	D	E	F	G
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	57	16	14	11	7	6	2
B	0	0	11	10	7	5	4	1
C	0	0	0	38	30	20	16	4
D	0	0	0	0	64	42	35	9
E	0	0	0	0	0	14	12	3
F	0	0	0	0	0	0	36	10
G	0	0	0	0	0	0	0	28
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0

Dari tabel matriks diatas diketahui pergerakan penumpang yang terjadi sebagai berikut:

- Naik dari arah Surabaya sebanyak 251 penumpang dan turun di shelter A sebanyak 57 penumpang
turun di shelter B sebanyak 16 penumpang
turun di shelter C sebanyak 14 penumpang
turundi shelter B sebanyak 11 penumpang
turun di shelter E sebanyak 7 penumpang
turun di shelter F sebanyak 6 penumpang
turun di shelter G sebanyak 2 penumpang
- Naik di shelter A sebanyak 38 penumpang dan turun di shelter B sebanyak 11 penumpang
turun di shelter C sebanyak 10 penumpang
turun di shelter D sebanyak 7 penumpang
turun di shelter E sebanyak 5 penumpang
turun di shelter F sebanyak 4 penumpang
turun di shelter G sebanyak 1 penumpang
- Naik di shelter B sebanyak 108 penumpang dan turun di shelter C sebanyak 38 penumpang
turun di shelter D sebanyak 30 penumpang
turun di shelter E sebanyak 20 penumpang
turun di shelter F sebanyak 16 penumpang
turun di shelter G sebanyak 4 penumpang
- Naik di shelter C sebanyak 151 penumpang dan turun di shelter D sebanyak 64 penumpang
turun di shelter E sebanyak 42 penumpang
turun di shelter F sebanyak 35 penumpang
turun di shelter G sebanyak 9 penumpang
- Naik di shelter D sebanyak 29 penumpang dan turun di shelter E sebanyak 14 penumpang
turun di shelter F sebanyak 12 penumpang

turun di shelter G sebanyak 3 penumpang

- Naik di shelter E sebanyak 29 penumpang dan turun di shelter F sebanyak 14 penumpang
turun di shelter G sebanyak 12 penumpang
- Naik di shelter F sebanyak 46 penumpang dan turun di shelter G sebanyak 28 penumpang

Tabel 5.10 Hasil Kalibrasi Matriks Asal Tujuan Pada Rute Probolinggo-Surabaya Tahun 2014

MAT	Surabaya	H	I	J	K	L	M	N
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	10	0	0	0	0	0	0
I	0	29	28	0	0	0	0	0
J	0	83	68	48	0	0	0	0
K	0	71	59	42	37	0	0	0
L	0	75	62	44	39	141	0	0
M	0	11	9	7	6	21	68	0
N	0	17	14	10	9	31	101	187
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0

- Naik dari arah Probolinggo sebanyak 200 penumpang dan turun di shelter H sebanyak 102 penumpang
turun di shelter I sebanyak 55 penumpang
turun di shelter J sebanyak 17 penumpang
turun di shelter K sebanyak 5 penumpang
turun di shelter L sebanyak 5 penumpang
turun di shelter M sebanyak 7 penumpang
turun di shelter N sebanyak 9 penumpang
- Naik dari arah H sebanyak 66 penumpang dan turun di shelter I sebanyak 37 penumpang
turun di shelter J sebanyak 11 penumpang
turun di shelter K sebanyak 3 penumpang

turun di shelter L sebanyak 4 penumpang
 turun di shelter M sebanyak 5 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 6 penumpang

- Naik dari arah I sebanyak 196 penumpang dan turun di shelter J sebanyak 77 penumpang
 turun di shelter K sebanyak 21 penumpang
 turun di shelter L sebanyak 24 penumpang
 turun di shelter M sebanyak 34 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 41 penumpang
- Naik dari arah J sebanyak 114 penumpang dan turun di shelter K sebanyak 20 penumpang
 turun di shelter L sebanyak 23 penumpang
 turun di shelter M sebanyak 32 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 39 penumpang
- Naik dari arah K sebanyak 109 penumpang dan turun di shelter L sebanyak 26 penumpang
 turun di shelter M sebanyak 37 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 45 penumpang
- Naik dari arah L sebanyak 131 penumpang dan turun di shelter M sebanyak 15 penumpang
 turun di shelter N sebanyak 16 penumpang
- Naik dari arah M sebanyak 31 penumpang dan turun di shelter N sebanyak 5 penumpang
- Naik dari arah N sebanyak 22

5.3.3 Forecasting Tahun 2019

Merencanakan moda transportasi harus merencanakan jumlah moda yang akan digunakan, agar dalam menentukan jumlah moda yang direncanakan tidak kurang maupun berlebih maka harus mengetahui demand yang akan dilayani baik pada tahun ini maupun untuk perencanaan pada tahun – tahun mendatang. Dengan mengetahui jumlah penumpang maka akan semakin mudah menentukan jenis dan jumlah moda yang akan dipergunakan. Apakah ditambah jumlah armadanya atau diganti armadanya agar dapat menampung seluruh demand yang dilayani, perencanaan moda yang digunakan pada masa mendatang kita harus mengetahui demand dimasa mendatang dengan menggunakan metode furness.

Pada metode furness ini kita harus mengetahui jumlah pergerakan pada tahun awal (masa sekarang) untuk mendapatkan jumlah pergerakan di masa mendatang maka diperlukan data tingkat pertumbuhan penduduk maupun data yang dianggap perlu, disini penulis menggunakan data pertumbuhan penduduk dan data PDRB Kota / Kabupaten. Metode ini sering digunakan dalam merencanakan transportasi dikarenakan metode ini sangat sederhana dan mudah untuk digunakan.

Metode penggunaannya dapat kitagunakan data awal matriks asal tujuan yang telah dihitung sebelumnya. Untuk mendapatkan pergerakan di masa mendatang maka hasil dari matriks asal tujuan awal dikalikan dengan pertumbuhan penduduk asal dan tujuan dengan mempertimbangkan tarikan dan bangkitan yang mungkin terjadi pada masa mendatang.

Dari hasil perhitungan dengan metode furness ini dengan mengalikan dengan faktor pertumbuhan penduduk sebagai kalobrasi bangkitan dan pertumbuhan PDRB Kota / Kabupaten (Pendapatan umum daerah) sebagai kalibrasi tarikan dari perhitungan tersebut didapatkan Matriks Total tahun 2019. Berikut adalah hasil kalibrasi jumlah penumpang pada tahun 2019 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.11 Matriks berangkat Tahun 2014

MAT	Surabaya	A	B	C	D	E	F	G	oi	Oi	Ei
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
A	0	57	16	14	11	7	6	2	113	418	3.69
B	0	0	11	10	7	5	4	1	38	135	3.56
C	0	0	0	38	30	20	16	4	108	371	3.44
D	0	0	0	0	64	42	35	9	151	501	3.32
E	0	0	0	0	0	14	12	3	29	94	3.22
F	0	0	0	0	0	0	36	10	46	143	3.12
G	0	0	0	0	0	0	0	28	28	86	3.02
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.93
dd	0	57	26	62	112	88	110	57	513		
Dd	0	226	100	225	394	299	361	188		1792	
Dd'	0	191	84	191	334	253	306	159			
Ed	4.09	3.93	3.78	3.64	3.51	3.39	3.28	3.28			0.29

Tabel 5.12 Iterasi 1 berangkat Tahun 2014

MAT	Surabaya	A	B	C	D	E	F	G	oi	Oi	Ei
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
A	0	212	58	52	41	27	22	6	418	418	1.00
B	0	0	38	34	27	18	15	4	135	135	1.00
C	0	0	0	131	102	67	56	15	371	371	1.00
D	0	0	0	0	213	140	117	31	501	501	1.00
E	0	0	0	0	0	46	38	10	94	94	1.00
F	0	0	0	0	0	0	113	30	143	143	1.00
G	0	0	0	0	0	0	0	86	86	86	1.00
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
dd	0	212	96	217	382	297	362	181	1747		
Dd	0	226	100	225	394	299	361	188		1792	
Dd'											
Ed	1.00	1.06	1.04	1.04	1.03	1.01	1.00	1.04			0.98

Tabel 5.13 Iterasi 3 berangkat Tahun 2014

MAT	Surabaya	A	B	C	D	E	F	G	oi	Oi	Ei
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
A	0	219	56	50	39	26	22	6	418	418	1.00
B	0	0	38	34	27	18	15	4	135	135	1.00
C	0	0	0	131	102	67	56	15	371	371	1.00
D	0	0	0	0	213	140	117	31	501	501	1.00
E	0	0	0	0	0	46	38	10	94	94	1.00
F	0	0	0	0	0	0	113	30	143	143	1.00
G	0	0	0	0	0	0	0	86	86	86	1.00
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
dd	0	219	94	216	381	296	361	181	1747		
Dd	0	226	100	225	394	299	361	188		1792	
Dd'											
Ed	1.00	1.03	1.06	1.04	1.03	1.01	1.00	1.04			0.98

Tabel 5.14 Iterasi 7 Berangkat Tahun 2014

MAT	Surabaya	A	B	C	D	E	F	G	oi	Oi	Ei
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
A	0	226	57	51	39	25	21	6	418	418	1.00
B	0	0	39	34	27	17	14	4	135	135	1.00
C	0	0	0	133	103	66	55	15	371	371	1.00
D	0	0	0	0	216	139	115	31	501	501	1.00
E	0	0	0	0	0	46	38	10	94	94	1.00
F	0	0	0	0	0	0	112	31	143	143	1.00
G	0	0	0	0	0	0	0	86	86	86	1.00
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
dd	0	226	100	225	394	299	361	188	1792		
Dd	0	226	100	225	394	299	361	188		1792	
Dd'											
Ed	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00

Tabel 5.15 Matriks Pulang Tahun 2014

MAT	Surabaya	H	I	J	K	L	M	N	oi	Oi	Ei
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
H	0	5	0	0	0	0	0	0	5	20	3.69
I	0	16	15	0	0	0	0	0	31	111	3.56
J	0	45	37	26	0	0	0	0	109	374	3.44
K	0	39	32	23	20	0	0	0	114	380	3.32
L	0	41	34	24	21	77	0	0	196	631	3.22
M	0	6	5	4	3	11	37	0	66	207	3.12
N	0	9	7	5	5	17	55	102	200	605	3.02
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
dd	0	161	131	82	49	105	92	102	722		
Dd	0	632	496	299	173	357	302	334		2592	
Dd'	0	369	290	175	101	208	176	195			
Ed	4.09	3.93	3.78	3.64	3.51	3.39	3.28	3.28			0.28

Tabel 5.16 Iterasi 1 Pualng Tahun 2014

MAT	Surabaya	H	I	J	K	L	M	N	oi	Oi	Ei
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
H	0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	1.00
I	0	56	55	0	0	0	0	0	111	111	1.00
J	0	155	128	91	0	0	0	0	374	374	1.00
K	0	129	107	76	67	0	0	0	380	380	1.00
L	0	131	109	77	68	246	0	0	631	631	1.00
M	0	19	16	11	10	36	115	0	207	207	1.00
N	0	27	23	16	14	51	166	308	605	605	1.00
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
dd	0	537	437	271	159	334	281	308	2328		
Dd	0	632	496	299	173	357	302	334		2592	
Dd'											
Ed	1.00	1.18	1.13	1.10	1.09	1.07	1.07	1.09			0.90

Tabel 5.17 Iterasi 5 Pualng Tahun 2014

MAT	Surabaya	H	I	J	K	L	M	N	oi	Oi	Ei
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
H	0	20	0	0	0	0	0	0	20	20	1.00
I	0	60	60	0	0	0	0	0	119	111	0.93
J	0	168	139	96	0	0	0	0	374	374	1.00
K	0	144	117	81	70	0	0	0	391	380	0.97
L	0	155	121	83	72	258	0	0	688	631	1.00
M	0	24	18	12	11	38	123	0	226	207	1.00
N	0	35	26	18	15	55	178	334	660	605	1.00
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
dd	0	621	480	289	169	351	301	334	2479		
Dd	0	632	496	299	173	357	302	334		2592	
Dd'											
Ed	1.00	1.02	1.03	1.03	1.03	1.02	1.00	1.00			0.96

Tabel 5.18 Iterasi 10 Pualng Tahun 2014

MAT	Surabaya	H	I	J	K	L	M	N	oi	Oi	Ei
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
H	0	23	0	0	0	0	0	0	21	20	0.99
I	0	63	56	0	0	0	0	0	112	111	1.00
J	0	175	130	89	0	0	0	0	376	374	1.03
K	0	150	109	75	65	0	0	0	383	380	0.99
L	0	160	112	77	67	235	0	0	633	631	1.00
M	0	25	17	11	10	35	112	0	207	207	1.00
N	0	36	24	17	14	51	162	305	605	605	1.00
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0			
dd	0	632	500	301	174	358	302	305	2601		
Dd	0	632	496	299	173	357	302	334		2592	
Dd'											
Ed	1.00	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00

Tabel 5.19 Matriks Total Tahun 2014

MAT	A	B	C	D	E	F	oi	Oi	Ei
A	63	16	14	11	7	6	117	136	1.161
B	16	26	10	7	5	4	68	73	1.079
C	45	37	65	30	20	16	212	243	1.145
D	39	32	23	84	42	35	256	296	1.157
E	41	34	24	21	91	12	222	231	1.038
G	6	5	4	3	11	73	103	102	0.997
dd	209	150	139	157	176	147	978		
Dd	298	224	206	233	262	247		1470	
Dd'	219	164	152	172	193	182			
Ed	1.422	1.488	1.488	1.488	1.488	1.682			0.665315

Tabel 5.20 Iterasi 1 Total Tahun 2014

MAT	A	B	C	D	E	F	oi	Oi	Ei
A	73	18	16	13	8	7	136	136	1.000
B	17	28	10	8	5	4	73	73	1.000
C	51	43	74	34	22	19	243	243	1.000
D	45	37	26	98	49	41	296	296	1.000
E	42	35	25	22	94	12	231	231	1.000
G	6	5	4	3	11	73	102	102	1.000
dd	235	167	155	177	191	157	1081		
Dd	219	164	152	172	193	182		1081	
Ed	0.932	0.987	0.976	0.967	1.012	1.163			1

Tabel 5.21 Iterasi 5 Total Tahun 2014

ITERASI 5

ZONA	A	B	C	D	E	F	oi	Oi	Ei
A	70	19	17	13	9	9	136	136	1.000
B	16	28	10	8	6	5	73	73	1.000
C	48	43	74	34	23	22	243	243	1.000
D	41	37	26	95	50	48	296	296	1.000
E	39	35	25	21	96	14	231	231	1.000
G	6	5	3	3	12	85	114	102	1.000
dd	220	165	155	174	195	183	1093		
Dd	219	164	152	172	193	182		1081	
Ed	0.993	0.994	0.981	0.988	0.988	0.993			1.010365

Tabel 5.22 Iterasi 25 Total Tahun 2014

MAT	A	B	C	D	E	G	oi	Oi	Ei
A	70	19	17	13	9	9	136	136	1.000
B	16	28	10	8	6	5	74	73	0.998
C	48	43	73	34	23	23	244	243	0.997
D	41	37	26	94	49	49	296	296	1.000
E	39	35	24	21	96	15	231	231	1.000
G	5	5	3	3	11	81	108	102	1.000
dd	220	166	153	173	194	183	1088		
Dd	219	164	152	172	193	182		1088	
Ed	0.994	0.993	0.993	0.994	0.995	0.997			1

Tabel 5.23 Iterasi 35 Total Tahun 2014

ITERASI 35

MAT	A	B	C	D	E	G	oi	Oi	Ei
A	70	19	17	13	9	9	136	136	1.00
B	16	28	10	8	5	6	73	73	1.00
C	48	43	73	33	23	23	243	243	1.00
D	41	37	25	94	49	49	296	296	1.00
E	39	35	24	21	96	15	231	231	1.00
G	5	4	3	3	10	80	106	102	1.00
dd	220	165	152	172	193	182	1085		
Dd	219	164	152	172	193	182		1085	
Ed	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			1

5.4 Pembebanan Rute

Pembebanan rute adalah beban yang dikenakan pada ruas – ruas asal dan tujuan yang dilalui oleh moda yang melewati rute tersebut. Manfaat dari pembebanan adalah untuk mengetahui besar jumlah penumpang yang melewati suatu ruas pada zona asal dan tujuannya. Pembebanan dihitung pada awal tahun perencanaan dan peramalan untuk beberapa tahun kedepan sesuai rencana yang diharapkan. Maka dari itu perencanaan pembebanan rute harus diperhitungkan agar tidak terlalu membebani ruas dan berakibat memperparah pembebanan sebelumnya.

5.4.1 Pembebanan Rute Pada Tahun 2014

Pembebanan awal adalah pembebanan pada tahun 2014 dapat dilihat dari tabel 5.11 dan tabel 5.15 matriks yang dipakai adalah matrik pada tahun 2014 yang telah dihitung sebelumnya. Sehingga kita mengetahui pembebanan awal yang terjadi di lapangan. Pembebanan pada tahun 2014.

Analisa demand dan moda dalam per jam. Untuk pembebanan dibagi menjadi dua pergerakan, yaitu pergerakan pada saat berangkat dan pulang, dapat dilihat dalam perhitungan dibawah ini.

A. Perhitungan Berangkat

- Perhitungan Jumlah Penumpang

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ penumpang A-F} &= \Sigma \text{ penumpang shelter A-F} - \Sigma \\ &\text{penumpang turun di A} \\ &= 56 - 0 = 56 \text{ orang}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ penumpang B-F} &= \Sigma \text{ penumpang shelter A-F} + (\Sigma \\ &\text{penumpang zona B-F} - \text{penumpang turun B}) \\ &= 56 + (36 - 26) = 67 \text{ orang}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ penumpang E-G} &= \Sigma \text{ penumpang zona D-F} + (\Sigma \\ &\text{penumpang zona E-F} - \text{penumpang turun E}) \\ &= 67 + (108 - 62) = 113 \text{ orang}\end{aligned}$$

- Demand Max

Untuk penentuan demand max diambil dari jumlah penumpang max pada semua zona, zona max terdapat pada lokasi Semeru (notasi D) yaitu sebanyak 152 penumpang/jam.

Untuk analisa perhitungan frekuensi dan headway diasumsikan moda bis midi melayani 20% dari demand dan bus standart melayani 80% dari jumlah demand yang ada.

- Frekuensi Bus Midi

$$\text{Demand} = 20\% \times 152 = 30 \text{ penumpang}$$

$$\text{Kapasitas bus midi} = 35 \text{ penumpang}$$

$$F = \text{Demand Max} / C_v$$

$$= 30 / 35 = 0,87 \sim 1 \text{ kend/jam}$$

- Headway Bus Midi

$$h = 60 \text{ menit} / F$$

$$= 60 / 1,0 = 60 \text{ menit}$$

- Kapasitas Bus Midi

$$C = F \times h$$

$$= 1,0 \times 60 = 60 \text{ Penumpang / Jam}$$

- Frekuensi Bus Standart
 $\text{Demand} = 80\% \times 152 = 121 \text{ penumpang/jam}$
 $\text{Kapasitas bus midi} = 75 \text{ penumpang}$
 $F = \text{Demand Max} / C_v$
 $= 121 / 75 = 1,62 \sim 2 \text{ kend/jam}$
- Headway Bus Standart
 $h = 60 \text{ menit} / F$
 $= 60 / 2 = 30 \text{ menit}$
- Kapasitas Bus Standart
 $C = F \times h$
 $= 2,0 \times 30 = 60 \text{ Penumpang / Jam}$

B. Perhitungan Pulang

- $\Sigma \text{ penumpang F-A} = \Sigma \text{ penumpang shelter F-A} - \Sigma \text{ penumpang turun di F}$
 $= 98 - 0 = 98 \text{ orang}$
- $\Sigma \text{ penumpang F-B} = \Sigma \text{ penumpang zona F-A} + (\Sigma \text{ penumpang zona F-B} - \text{penumpang turun E})$
 $= 98 + (66 - 92) = 73 \text{ orang}$
- Demand Max
 Untuk penentuan demand max diambil dari jumlah penumpang max pada semua zona, zona max terdapat pada shelter Purut (notasi J) adalah sejumlah 256 penumpang/jam.
- Frekuensi Bus Midi
 $\text{Demand} = 20\% \times 256 = 81 \text{ penumpang/jam}$
 $\text{Kapasitas bus midi} = 35 \text{ penumpang}$
 $F = \text{Demand Max} / C_v$
 $= 81 / 35 = 1,46 \sim 2,0 \text{ kend/jam}$
- Headway Bus Midi
 $h = 60 \text{ menit} / F$
 $= 60 / 1,46 = 41,07 \text{ menit}$

- Kapasitas Bus Midi
 $C = F \times h$
 $= 1,46 \times 41,07 = 60 \text{ Penumpang / Jam}$
- Frekuensi Bus Standart
 $\text{Demand} = 80\% \times 256 = 205 \text{ penumpang/ jam}$
 $\text{Kapasitas bus midi} = 75 \text{ penumpang}$
 $F = \text{Demand Max} / C_v$
 $= 205 / 75 = 2,73 \sim 3 \text{ kend/jam}$
- Headway Bus Standart
 $h = 60 \text{ menit} / F$
 $= 60 / 3 = 20 \text{ menit}$
- Kapasitas Bus Standart
 $C = F \times h$
 $= 3,0 \times 20 = 60 \text{ Penumpang / Jam}$

Dapat dilihat dari tabel 5.24 dan 5.25 berikut:

5.4.2 Pembebanan Rute Pada Tahun 2019

Pembebanan pada masa mendatang dimana yang diambil adalah pada tahun 2019. Nilai pembebanan 2019 diambil dari MAT tahun 2014 dengan dikalikan dengan faktor pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan PDRB pada tahun 2019. Untuk pembebanan dibagi menjadi dua pergerakan, yaitu pergerakan pada saat berangkat dan pulang, dapat dilihat dalam perhitungan dibawah ini.

A. Perhitungan Berangkat

- Perhitungan Jumlah Penumpang

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ penumpang A-F} &= \Sigma \text{ penumpang shelter A-F} - \Sigma \\ &\text{penumpang turun di A} \\ &= 198 - 0 = 198 \text{ orang}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ penumpang B-F} &= \Sigma \text{ penumpang shelter A-F} + (\Sigma \\ &\text{penumpang zona B-F} - \text{penumpang turun B}) \\ &= 198 + (135 - 97) = 236 \text{ orang}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ penumpang E-G} &= \Sigma \text{ penumpang zona D-F} + (\Sigma \\ &\text{penumpang zona E-F} - \text{penumpang turun E}) \\ &= 307 + (143 - 352) = 97 \text{ orang}\end{aligned}$$

- Demand Max

Untuk penentuan demand max diambil dari jumlah penumpang max pada semua zona, zona max terdapat pada lokasi Semeru (notasi D) yaitu sebanyak 504 penumpang/ jam.

Untuk analisa perhitungan frekuensi dan headway diasumsikan moda bis midi melayani 20% dari demand dan bus standart melayani 80% dari jumlah demand yang ada.

- Frekuensi Bus Midi
 $\text{Demand} = 20\% \times 504 = 101 \text{ penumpang/jam}$
 $\text{Kapasitas bus midi} = 35 \text{ penumpang}$
 $F = \text{Demand Max} / C_v$
 $= 101 / 35 = 2,88 \sim 3 \text{ kend/jam}$
- Headway Bus Midi
 $h = 60 \text{ menit} / F$
 $= 60 / 2,88 = 20,82 \text{ menit}$
- Kapasitas Bus Midi
 $C = F \times h$
 $= 2,88 \times 20,82 = 60 \text{ Penumpang} / \text{Jam}$
- Frekuensi Bus Standart
 $\text{Demand} = 80\% \times 504 = 403 \text{ penumpang/ jam}$
 $\text{Kapasitas bus midi} = 75 \text{ penumpang}$
 $F = \text{Demand Max} / C_v$
 $= 403 / 75 = 5,38 \sim 6 \text{ kend/jam}$
- Headway Bus Standart
 $h = 60 \text{ menit} / F$
 $= 60 / 5,38 = 11.15 \text{ menit}$
- Kapasitas Bus Standart
 $C = F \times h$
 $= 5,38 \times 11,15 = 60 \text{ Penumpang} / \text{Jam}$

B. Perhitungan Pulang

- $\Sigma \text{ penumpang F-A} = \Sigma \text{ penumpang shelter F-A} - \Sigma \text{ penumpang turun di F}$
 $= 304 - 0 = 304 \text{ orang}$
- $\Sigma \text{ penumpang F-B} = \Sigma \text{ penumpang zona F-A} + (\Sigma \text{ penumpang zona F-B} - \text{penumpang turun E})$
 $= 304 + (220 - 274) = 251 \text{ orang}$
- Demand Max
 Untuk penentuan demand max diambil dari jumlah penumpang max pada semua zona, zona max terdapat

pada shelter Purut (notasi J) adalah sejumlah 963 penumpang/ jam.

- Frekuensi Bus Midi
 $\text{Demand} = 20\% \times 963 = 193 \text{ penumpang/jam}$
 $\text{Kapasitas bus midi} = 35 \text{ penumpang}$
 $F = \text{Demand Max} / C_v$
 $= 193 / 35 = 5,51 \sim 6,0 \text{ kend/jam}$
- Headway Bus Midi
 $h = 60 \text{ menit} / F$
 $= 60 / 5,51 = 10,90 \text{ menit}$
- Kapasitas Bus Midi
 $C = F \times h$
 $= 5,51 \times 10,90 = 60 \text{ Penumpang} / \text{Jam}$
- Frekuensi Bus Standart
 $\text{Demand} = 80\% \times 963 = 771 \text{ penumpang/ jam}$
 $\text{Kapasitas bus midi} = 75 \text{ penumpang}$
 $F = \text{Demand Max} / C_v$
 $= 771 / 75 = 10,28 \sim 11 \text{ kend/jam}$
- Headway Bus Standart
 $h = 60 \text{ menit} / F$
 $= 60 / 10,28 = 5,84 \text{ menit}$
- Kapasitas Bus Standart
 $C = F \times h$
 $= 10,28 \times 5,84 = 60 \text{ Penumpang} / \text{Jam}$

Dapat dilihat dari table 5.26 dan 5.27 berikut:

5.5 Analisa Jumlah Armada Per Rute

Data jumlah moda Bis midi dan Bis standart untuk masing-masing trayek perlu dilakukan analisa sebagai bentuk kontrol dan pembanding antara jumlah eksisting dan menurut analisa perhitungan. Analisa Jumlah Armada dipergunakan untuk mendapatkan moda yang baik kinerjanya, agar moda dapat berjalan dengan baik maka perlunya perencanaan jumlah armada untuk menghasilkan transportasi yang baik. Dengan perencanaan yang baik berdampak pada headway yang optimal, sebaliknya apabila perencanaan kurang baik maka akan semakin membebani transportasi yang ada baik headway maupun kinerjanya. Perumusan yang dipakai untuk menghitung jumlah armada yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

$$N = \frac{LR}{V} * \frac{60}{h}$$

Dimana :

- N = jumlah armada
- LR = panjang rute trayek pulang pergi (km)
- V = kecepatan rencana (km/jam)
- h = headway (menit)

Untuk perhitungan jumlah armada yang dipergunakan adalah demand maksimal dengan rute Probolinggo-Surabaya pada tahun 2014. Dengan hasil sebagai berikut :

Bus Midi

$$N = \frac{22}{50} \times \frac{60}{9}$$

$$= 3 \text{ Kendaraan / jam}$$

Bus Standart

$$N = \frac{22 \times 2}{50} \times \frac{60}{5}$$

$$= 5 \text{ Kendaraan / jam}$$

Untuk perhitungan jumlah armada yang dipergunakan adalah demand maksimal dengan rute Probolinggo-Surabaya pada tahun 2019. Dengan hasil sebagai berikut :

Bus Midi

$$N = \frac{22}{50} \times \frac{60}{4,62}$$

$$= 6 \text{ Kendaraan / jam}$$

Bus Standart

$$N = \frac{22}{50} \times \frac{60}{2,5}$$

$$= 10 \text{ Kendaraan / jam}$$

5.6 Analisa Kondisi Jalan Eksisting

5.6.1 Analisa Kapasitas Jalan

Analisa kapasitas jalan adalah suatu kegiatan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui suatu kapasitas jalan tertentu yang diperlukan untuk mempertahankan perilaku lalu lintas seperti yang dikehendaki sekarang ataupun yang akan datang sesuai umur rencana sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.

Untuk tipe alignmet disepanjang jalan yang kita amati dapat digolongkan sebagai jalan datar, hal ini dikarenakan kota Pasuruan merupakan kota dataran rendah bukan pegunungan.

Alignment merupakan suatu gambaran kemiringan bidang pada kondisi nyata dilapangan yang dilalui oleh rencana trase jalan, baik lengkung vertikal ataupun lengkung horizontal disepanjang segmen jalan yang ada.

Analisa karakteristik jalan yang ditinjau, diambil contoh perhitungandisalah satu lokasi yaitu titik A (Kraton) rute trayek Surabaya-probolinggo:

➤ Titik A (kraton)

Ruas jalan Surabaya-Kraton Jl. A.Yani

- Kelas jalan : Arteri primer
- Tipe jalan : 4/2 D (4 lajur 2 arah terbagi)
- Tipe alignment : Jalan datar
- Lebar efektif : Penentuan factor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FCw)

Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FCw) dengan tipe jalan 4/2 D lebar efektif 3,75 m per lajur atau sama dengan lebar efektif 7,5 m per jalur didapat nilai $FCw = 1,03$

- Faktor penyesuaian akibat pemisah jalur (FCsp)
Faktor penyesuaian akibat pemisah jalur direncanakan untuk masing –masing jalur adalah sebesar 50% : 50 % maka diperoleh $FCsp = 1,00$
- Faktor penyesuaian kapasitas hambatan samping (FCsf) Dari kondisi lapangan (kedua sisi) didapat bobot frekuensi < 50 dengan kode L (rendah), lebar bahu efektif (Ws) ≥ 2 m, maka nilai $FCsf = 0,99$.
- Kapasitas Dasar (Co)
Kapasitas jalan ditentukan dengan melihat keadaan geometrik jalan pada segmen yang ditinjau yaitu yang memepunyai alignment datar degan tipe 4 lajur 2 arah

terbagi dari table 2.10 MKJI didapatkan nilai kapasitas dasar $C_o = 1900$ (smp/jam)

Jalan yang direncanakan merupakan jalan bebas hambatan dengan tipe jalan terbagi, maka didalam perhitungan kapasitas jalan factor penyesuaian akibat pemisah jalur (FCsp) tidak di masukkan. Dengan demikian perhitungan kapasitas jalan didapat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} C &= C_o \times FCw \times FCsp \times FCsf \\ &= 1900 \times 1,03 \times 1,00 \times 0,99 \\ &= 1937,34 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

C = kapasitas (smp/jam)
 C_o = Kapaitas dasar (smp/jam)
 FCw = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu Lintas
 $FCsp$ = Faktor penyesuaian akibat pemisah jalur
 $FCsf$ = Faktor penyesuaian akibat hambatan Samping

5.6.2 Derajat Kejenuhan (DS) Eksisting

Dalam perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) yang dilakukan adalah mengubah satuan kendaraan yang melewati jalan yang direncanakan dari satuan kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp). Hal tersebut dilakukan pada saat perhitungan DS pada kondisi eksisting, diawal umur rencana (DS_o) dan akhir umur rencana (DS_t).

Dilanjutkan dari perhitungan kapasitas jalan diatas diambli contoh perhitungan pada titik A (kraton) adalah sebagai berikut:

Derajat kejenuhan (DS)
 $DS = Q/C$

Keterangan:

- DS = Derajat kejenuhan
 Q = Arus total lalu lintas (smp/jam)
 C = Kapasitas (smp/jam)

Data volume kendaraan perjam diambil pada data masing-masing jam puncak pagi, siang atau sore. Berdasarkan survey lalu lintas di titik A (Kraton) pada jam puncak pagi adalah sebagai berikut:

- Sepeda Motor (MC)
 Vol = 290 kend/jam
 Emp = 0,60 smp/jam
 $Q_{mc} = 290 \times 0,60$
 = 174 smp/jam

- Kendaraan Ringan (LV)
 Vol = 105 kend/jam
 Emp = 1,0 smp/jam
 $Q_{lv} = 105 \times 1,0$
 = 105 smp/jam

- Kendaraan Berat Sedang (MHV)
 Vol = 152 kend/jam
 Emp = 1,40 smp/jam
 $Q_{mhv} = 152 \times 1,40$
 = 213 smp/jam

- Bus Besar (LB)
 Vol = 15 kend/jam
 Emp = 1,40 smp/jam
 $Q_{lb} = 15 \times 1,40$
 = 21 smp/jam

- Truk besar (LV)
 Vol = 74 kend/jam

$$\begin{aligned}
 Emp &= 2,0 \text{ smp/jam} \\
 Q_{qh} &= 74 \times 2,0 \\
 &= 148 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai Q:

$$\begin{aligned}
 Q &= Q_{mc} + Q_{lv} + Q_{mh} + Q_{lb} + Q_{hv} \\
 &= 174 + 105 + 213 + 21 + 148 \\
 &= 661 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Nilai derajat kejenuhan (DS):

$$\begin{aligned}
 DS &= Q/C \\
 &= 661/1937,43 \\
 &= 0,341
 \end{aligned}$$

Nilai DS adalah $0,341 < 0,75$

Untuk analisa DS pada form MKJI dapat dilihat pada **lampiran I-7**. Rekap nilai DS eksisting pada masing-masing titik setiap rute dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.28 DS Eksisting Rute Surabaya-Probolinggo

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Eksisting
surabaya-probolinggo	shelter A	kraton	surabaya-probolinggo	A	Pagi	0.34
					Siang	0.35
					Sore	0.41
			Probolinggo-Surabaya	N	Pagi	0.42
					Siang	0.33
					Sore	0.45
surabaya-probolinggo	shelter B	gading	surabaya-probolinggo	B1	Pagi	0.37
					Siang	0.29
					Sore	0.49
			Probolinggo-Surabaya	B2	Pagi	0.26
					Siang	0.22
					Sore	0.30
surabaya-probolinggo	shelter C	kumala	surabaya-probolinggo	C1	Pagi	0.36
					Siang	0.44
					Sore	0.46
			Probolinggo-Surabaya	C2	Pagi	0.27
					Siang	0.20
					Sore	0.29
surabaya-probolinggo	shelter D	semeru	surabaya-probolinggo	D1	Pagi	0.39
					Siang	0.50
					Sore	0.54
			Probolinggo-Surabaya	D2	Pagi	0.20
					Siang	0.23
					Sore	0.30
surabaya-probolinggo	shelter E	bugul (Unmer)	surabaya-probolinggo	E1	Pagi	0.49
					Siang	0.58
					Sore	0.61
			Probolinggo-Surabaya	E2	Pagi	0.43
					Siang	0.28
					Sore	0.47
surabaya-probolinggo	shelter F	Tapaan	surabaya-probolinggo	F1	Pagi	0.54
					Siang	0.60
					Sore	0.65
			Probolinggo-Surabaya	F2	Pagi	0.59
					Siang	0.33
					Sore	0.49
surabaya-probolinggo	shelter G	Blandongan	surabaya-probolinggo	G1	Pagi	0.49
					Siang	0.60
					Sore	0.58
			Probolinggo-Surabaya	G2	Pagi	0.40
					Siang	0.27
					Sore	0.42

Tabel 5.29 DS Eksisting Rute Probolinggo-Surabaya

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Eksisting
probolinggo-surabaya/malang	shelter H	blandongan	probolinggo-surabaya/malang	H	Pagi	0.20
					Siang	0.13
					Sore	0.15
		Malang-Probolinggo		R	Pagi	0.17
					Siang	0.11
					Sore	0.13
probolinggo-surabaya/malang	shelter I	krampyangan	probolinggo-surabaya/malang	I	Pagi	0.22
					Siang	0.16
					Sore	0.19
		Malang-Probolinggo		Q	Pagi	0.16
					Siang	0.11
					Sore	0.12
probolinggo-surabaya/malang	shelter J	purut	probolinggo-surabaya/malang	J	Pagi	0.52
					Siang	0.43
					Sore	0.49
		Malang-Probolinggo		P	Pagi	0.55
					Siang	0.46
					Sore	0.46
probolinggo-malang	shelter K	kebonagung	probolinggo-malang	K	Pagi	0.35
					Siang	0.31
					Sore	0.39
		Malang-Probolinggo		O	Pagi	0.60
					Siang	0.10
					Sore	0.45
probolinggo-surabaya	shelter L	kebonagung	probolinggo-surabaya	L	Pagi	0.16
					Siang	0.13
					Sore	0.15
		Surabaya-Malang/Probolinggo		L2	Pagi	0.06
					Siang	0.05
					Sore	0.05
probolinggo-surabaya	shelter M	bukir	probolinggo-surabaya	M	Pagi	0.18
					Siang	0.15
					Sore	0.17
		Surabaya-Malang/Probolinggo		M2	Pagi	0.08
					Siang	0.06
					Sore	0.07
probolinggo-surabaya	shelter N	Kraton	probolinggo-surabaya	N	Pagi	0.42
					Siang	0.33
					Sore	0.45
		surabaya-probolinggo		A	Pagi	0.34
					Siang	0.35
					Sore	0.41

Tabel 5.30 DS Eksisting Rute Probolinggo-Malang

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Eksisting
probolinggo-surabaya/malang	shelter H	blandongan	probolinggo-surabaya/malang	H	Pagi	0.20
					Siang	0.13
					Sore	0.15
			Malang-Probolinggo	R	Pagi	0.17
					Siang	0.11
					Sore	0.13
probolinggo-surabaya/malang	shelter I	krampyangan	probolinggo-surabaya/malang	I	Pagi	0.22
					Siang	0.16
					Sore	0.19
			Malang-Probolinggo	Q	Pagi	0.16
					Siang	0.11
					Sore	0.12
probolinggo-surabaya/malang	shelter J	purut	probolinggo-surabaya/malang	J	Pagi	0.52
					Siang	0.43
					Sore	0.49
			Malang-Probolinggo	P	Pagi	0.55
					Siang	0.46
					Sore	0.46
probolinggo-malang	shelter K	kebonagung	probolinggo-malang	K	Pagi	0.35
					Siang	0.31
					Sore	0.39
			Malang-Probolinggo	O	Pagi	0.60
					Siang	0.10
					Sore	0.45
probolinggo-surabaya	shelter L	kebonagung	probolinggo-surabaya	L	Pagi	0.16
					Siang	0.13
					Sore	0.15
			Surabaya-Malang/Probolinggo	L2	Pagi	0.06
					Siang	0.05
					Sore	0.05
probolinggo-surabaya	shelter M	bukir	probolinggo-surabaya	M	Pagi	0.18
					Siang	0.15
					Sore	0.17
			Surabaya-Malang/Probolinggo	M2	Pagi	0.08
					Siang	0.06
					Sore	0.07
probolinggo-surabaya	shelter N	Kraton	probolinggo-surabaya	N	Pagi	0.42
					Siang	0.33
					Sore	0.45
			surabaya-probolinggo	A	Pagi	0.34
					Siang	0.35
					Sore	0.41

Tabel 5.31 DS Eksisting Rute Malang-Probolinggo

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Eksisting	Perbaikan
malang-probolinggo	shelter Q	kebonagung	malang-probolinggo	O	Pagi	0.60	Tidak Perlu
					Siang	0.10	Tidak Perlu
					Sore	0.45	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Surabaya	K	Pagi	0.35	Tidak Perlu
					Siang	0.31	Tidak Perlu
					Sore	0.39	Tidak Perlu
malang-probolinggo	shelter P	purut	malang-probolinggo	P	Pagi	0.55	Tidak Perlu
					Siang	0.46	Tidak Perlu
					Sore	0.46	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Surabaya	J	Pagi	0.52	Tidak Perlu
					Siang	0.43	Tidak Perlu
					Sore	0.49	Tidak Perlu
malang-probolinggo	shelter Q	krampyangan	malang-probolinggo	Q	Pagi	0.16	Tidak Perlu
					Siang	0.11	Tidak Perlu
					Sore	0.12	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Surabaya	I	Pagi	0.22	Tidak Perlu
					Siang	0.16	Tidak Perlu
					Sore	0.19	Tidak Perlu
malang-probolinggo	shelter R	blandongan	malang-probolinggo	R	Pagi	0.17	Tidak Perlu
					Siang	0.11	Tidak Perlu
					Sore	0.13	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Surabaya	H	Pagi	0.20	Tidak Perlu
					Siang	0.13	Tidak Perlu
					Sore	0.15	Tidak Perlu

5.7 Perencanaan Bus Stop

Dari data analisa kondisi geometrik potongan melintang dari pembahasan sebelumnya maka direncanakan letak *bus stop*. Perletakan *bus stop* diusahakan seminimal mungkin didalam pengoperasiannya tidak mengganggu aktivitas lalu lintas kendaraan pada lajur badan jalan.

Ada pun perencanaan dalam penulisan tugas akhir ini ada delapan belas titik shelter yang akan direncanakan, seperti yang tertera pada pembahasan di bab sebelumnya. Karena rute trayek bis yang ditinjau mempunyai kelas jalan raya/ arteri, maka dalam direncanakan bahwa *bus stop* dengan teluk. Hal ini bertujuan untuk mengurangi gangguan terhadap aktivitas lalu lintas diruas tersebut, mengingat bahwa kelas jalan arteri primer seharusnya mempunya hambatan samping yang sangat rendah (VL).

Berikut adalah langkah dalam merencanakan *bus stop* (*shelter*) :

5.7.1 Perencanaan *Bus Stop*

a) Dimensi Bus

Dalam hal ini bis eksisting yang dipakai dalam perencanaan. Ada dua jenis bis yang beroperasi yaitu bis standart dan bis midi. Yang dipakai dalam perencanaan *bus stop* ini adalah dimensi bis standart, karena merupakan dianggap sebagai moda utama.

Dimensi bus Standart

Panjang = 12,0 m

Lebar = 2,30 m

Tinggi = 3,50 m

Tinggi pijakan bis dari lantai jalan = 0,45 m

b) Kondisi eksisting melintang jalan

Diambil contoh salah satu titik aitu pada Shelter A (Kraton), lajur yang ditinjau arah Surabaya-Probolinggo.

Rute Surabaya – Probolinggo

Titik A (Kraton)

Ruas jalan Surabaya-Kraton Jl. A.Yani

Kelas jalan : Arteri Primer

Tipe jalan : 4/2D

Hambatan samping : sangat rendah (VL)

Badan jalan : 15,0 m

Bahu jalan : 4,5 m

Arah satu (arah Probolinggo)

Lebar per lajur : 7,50 m

Lebar per lajur : 3,75 m

Lebar bahu kiri : 2,0 m

Maka, dapat direncanakan dimensi bus stop adalah sebagai berikut:

Lebar landasan *bus stop*

- Jarak antara kerb terhadap sisi bis dalah 0,20 m (*Belfast Guide*)
- Ambang pengaman bis terhadap marka terluar *bus stop* adalah 0,25 m.

$$W_{busstop} = 0,20 + 2,30 + 0,25 \\ = 2,75 \text{ m}$$

Panjang landasan *bus stop*

Diambil dari panjang bis standart yaitu 12 m:

$$L_{busstop} = 12 \text{ m}$$

Tappering *busstop*:

- Apron masuk bis

Jika mengacu kepada *Belfast Guide* (**Gambar 2.21 Tata letak Teluk Sandaran Bus**) maka didapat panjang ($L_{tappering}$) untuk apron masuk adalah 20 meter. Dalam penulisan ini *busstop* yang direncanakan harus menyesuaikan dengan moda yang ada. Maka direncanakan untuk tappering apron masuk adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Sisi miring} &= 1,0 \times \text{panjang bis standart} \\ &= 1,0 \times 12 \text{ m} \\ &= 12,0 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sisi lurus} &= 0,5 \times \text{panjang bis standart} \\ &= 0,5 \times 12 \text{ m} \\ &= 6,0 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lapron masuk} &= 12,0 + 6,0 \text{ m} \\ &= 18,0 \text{ m} \end{aligned}$$

- Apron keluar bis

Jika mengacu kepada *Belfast Guide* maka didapat panjang ($L_{tappering}$) untuk apron keluar adalah 15 meter. Dalam penulisan ini *busstop* yang direncanakan harus menyesuaikan dengan moda yang ada. Maka direncanakan untuk tappering apron keluar adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Sisi lurus} &= 0,5 \times \text{panjang bis standart} \\
 &= 0,5 \times 12 \text{ m} \\
 &= 6,0 \text{ meter} \\
 \text{Sisi miring} &= 1,5 \times \text{panjang bis standart} \\
 &= 1,5 \times 12 \text{ m} \\
 &= 18,0 \text{ meter} \\
 \text{Lapronkeluar} &= 6,0 + 18 \text{ m} \\
 &= 24 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Untuk apron keluar direncanakan lebih panjang bertujuan bisa meminimalisir konflik atau gangguan manuver bis keluar dengan aktivitas kendaraan yang lainnya dilajur.

Dengan demikian didapat panjang total landasan *bus stop* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 L_{\text{totalbusstop}} &= L_{\text{apron masuk}} + L_{\text{busstop}} + \\
 &\quad L_{\text{apron keluar}} \\
 &= 18 + 12 + 24 \text{ m} \\
 &= 50 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

5.7.2 Kerb Shelter

Jika mengacu pada *Belfast Guide* sesuai dengan pada pembahsab sebelumnya didapat tinggi kerb adalah 0,125 m (**Gambar 2.13 Desain Kerb**). Untuk tinggi kerb shelter disesuaikan dengan tinggi pijakan sesuai dengan moda yang ada. Dari data yang diperoleh tinggi lantai pijakan pintu bis adalah 0,45 meter.

Maka didapat perencanaan tinggi kerb adalah:

$$T_{\text{kerb}} = 0,45 \text{ m}$$

5.7.3 Perencanaan Shelter

Perencanaan dimensi shelter adalah bertujuan dapat menampung dan memfasilitasi para penumpang melakukan segala aktivitas, dan juga bisa memberi kenyamanan. Dua faktor

yang mempengaruhi perencanaan dimensi adalah jumlah demand dan panjang dimensi dari moda, dalam hal ini bis standart.

- a). Dilihat dari panjang moda bis standart yaitu 12 meter, makapanjang shelter diambil menyesuaikan panjang bis 12 meter.
- b). Berdasarkan analisa kebutuhan demand
 Di shelter A (Kraton)
 Demand = 152 penumpang/ jam
 Kapasitas bis = 75 orang
 Frekuensi = 5 kend/ jam
 Rasio = $152 / 5$
 = $30,4 \sim 31$ penumpang

Maka kapasitas shelter adalah:

- Luas netto tempat duduk (A_n) :

$$A_n = (0,5 \times 2,4) + (12 \times 1) + (12 \times 1)$$

$$= 25,2 \text{ m}^2$$
- Tingkat Kenyamanan (ρ) :

$$\rho = \text{Luas tempat duduk} / \text{jumlah tempat duduk}$$

$$= 25,2 \text{ m}^2 / 75$$

$$= 0,336 \text{ m}^2 / \text{tempat duduk}$$
 Jumlah tempat duduk

$$= (0,5 \times 12) / 0,336$$

$$= 17,86 = 18 \text{ penumpang}$$
- Persyaratan kenyamanan, comfort standard

$$0,3 < \rho < 0,55 \text{ m}^2 / \text{tempat duduk}$$

$$0,3 < 0,336 < 0,55 \text{ m}^2 / \text{tempat duduk OK !}$$
- Jumlah Tempat untuk Berdiri (m') :
 - Luas tempat berdiri = $0,5 \times 12 = 6 \text{ m}^2$
 - Angka kenyamanan untuk berdiri = $0,2 \text{ m}^2$
 - Jumlah tempat berdiri :

$$m' = 6/0,2 = 30 \text{ penumpang}$$

- Didapat kapasitas bus standar :

18 duduk + 30 berdiri = 48 penumpang

Dengan adanya *bus stop* dan shelter maka ada perubahan pada lebar lajur jalan pada geometrik melintangnya.

Berikut kondisi geometrik :

Titik A (Kraton)

Ruas jalan Surabaya-Kraton Jl. A.Yani

Kelas jalan : Arteri Primer

Tipe jalan : 4/2D

Hambatan samping : sangat rendah (VL)

Badan jalan : 15,0 m

Bahu jalan : 4,5 m

Arah satu (arah Probolinggo) arah yang ditinjau

Lebar ja;ur : 14,75 m

Lebar per lajur 1 : 3,25 m

Lebar per lajur 1 : 3,50 m

Lebar *bus stop* : 2,75 m

Untuk gambar desain *bus stop* dan shelter dapat dilihat pada **lampiran I-8**.

5.8 Analalisa Setelah di Operasikan Sistem

Dengan adanya *bus stop* dan perubahan kondisi geometrik melintang jalan maka diperlukan analisa kembali pada nilai derajat Kejenuhan pada titik tersebut. Dengan volume kendaraan yang sama yaitu data eksiting tahun 2014.

Dengan analisa menurut MKJI didapat nilai DS pada masing-masing titik yang mengalami perubahan setelah dengan adanya *bus stop* . Form untuk analisa DS bisa dilihat pada **lampiran I-9**. Berikut adalah rekap nilai DS setelah adanya *bus stop* dan shelter.

Tabel 5.32 DS arah Surabaya_Probolinggo Setelah Adanya Shelter

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Shelter	Perbaikan
surabaya-probolinggo	shelter A	kraton	surabaya-probolinggo	A	Pagi	0.416	Tidak Perlu
					Siang	0.424	Tidak Perlu
					Sore	0.497	Tidak Perlu
		Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya		Pagi	0.421	Tidak Perlu
					Siang	0.332	Tidak Perlu
					Sore	0.447	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter B	gading	surabaya-probolinggo	B	Pagi	0.447	Tidak Perlu
					Siang	0.348	Tidak Perlu
					Sore	0.594	Tidak Perlu
		Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya		Pagi	0.255	Tidak Perlu
					Siang	0.219	Tidak Perlu
					Sore	0.301	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter C	kumala	surabaya-probolinggo	C	Pagi	0.443	Tidak Perlu
					Siang	0.533	Tidak Perlu
					Sore	0.567	Tidak Perlu
		Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya		Pagi	0.273	Tidak Perlu
					Siang	0.198	Tidak Perlu
					Sore	0.290	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter D	semeru	surabaya-probolinggo	D	Pagi	0.450	Tidak Perlu
					Siang	0.571	Tidak Perlu
					Sore	0.624	Tidak Perlu
		Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya		Pagi	0.202	Tidak Perlu
					Siang	0.227	Tidak Perlu
					Sore	0.297	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter E	bugul (Un	surabaya-probolinggo	E	Pagi	0.529	Tidak Perlu
					Siang	0.628	Tidak Perlu
					Sore	0.662	Tidak Perlu
		Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya		Pagi	0.423	Tidak Perlu
					Siang	0.274	Tidak Perlu
					Sore	0.462	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter F	Tapaan	surabaya-probolinggo	F	Pagi	0.584	Tidak Perlu
					Siang	0.654	Tidak Perlu
					Sore	0.707	Tidak Perlu
		Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya		Pagi	0.592	Tidak Perlu
					Siang	0.329	Tidak Perlu
					Sore	0.493	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter G	Blandong	surabaya-probolinggo	G	Pagi	0.529	Tidak Perlu
					Siang	0.645	Tidak Perlu
					Sore	0.631	Tidak Perlu
		Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya		Pagi	0.398	Tidak Perlu
					Siang	0.269	Tidak Perlu
					Sore	0.418	Tidak Perlu

**Tabel 5.33 DS arah Probolinggo-Surabaya/Malang Setelah
Adanya Shelter**

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Shelter	Perbaikan
probolinggo-surabaya/ma	shelter H	blandonga	probolinggo-surabaya/ma	H	Pagi	0.233	Tidak Perlu
					Siang	0.151	Tidak Perlu
					Sore	0.181	Tidak Perlu
			Malang-Probolinggo	Sebaliknya	Pagi	0.202	Tidak Perlu
					Siang	0.132	Tidak Perlu
					Sore	0.155	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya/ma	shelter I	krampayan	probolinggo-surabaya/ma	I	Pagi	0.272	Tidak Perlu
					Siang	0.195	Tidak Perlu
					Sore	0.235	Tidak Perlu
			Malang-Probolinggo	Sebaliknya	Pagi	0.163	Tidak Perlu
					Siang	0.107	Tidak Perlu
					Sore	0.125	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya/ma	shelter J	purut	probolinggo-surabaya/ma	J	Pagi	0.547	Tidak Perlu
					Siang	0.451	Tidak Perlu
					Sore	0.546	Tidak Perlu
			Malang-Probolinggo	Sebaliknya	Pagi	0.571	Tidak Perlu
					Siang	0.456	Tidak Perlu
					Sore	0.458	Tidak Perlu
probolinggo-malang	shelter K	kebonagung	probolinggo-malang	K	Pagi	0.396	Tidak Perlu
					Siang	0.351	Tidak Perlu
					Sore	0.439	Tidak Perlu
			Malang-Probolinggo	Sebaliknya	Pagi	0.603	Tidak Perlu
					Siang	0.102	Tidak Perlu
					Sore	0.451	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya	shelter L	kebonagung	probolinggo-surabaya	L	Pagi	0.186	Tidak Perlu
					Siang	0.155	Tidak Perlu
					Sore	0.177	Tidak Perlu
			Surabaya-Malang/Probolinggo	Sebaliknya	Pagi	0.062	Tidak Perlu
					Siang	0.049	Tidak Perlu
					Sore	0.054	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya	shelter M	bukir	probolinggo-surabaya	M	Pagi	0.211	Tidak Perlu
					Siang	0.170	Tidak Perlu
					Sore	0.198	Tidak Perlu
			Surabaya-Malang/Probolinggo	Sebaliknya	Pagi	0.079	Tidak Perlu
					Siang	0.061	Tidak Perlu
					Sore	0.074	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya	shelter N	Kraton	probolinggo-surabaya	N	Pagi	0.498	Tidak Perlu
					Siang	0.393	Tidak Perlu
					Sore	0.529	Tidak Perlu
			surabaya-probolinggo	Sebaliknya	Pagi	0.341	Tidak Perlu
					Siang	0.348	Tidak Perlu
					Sore	0.408	Tidak Perlu

Tabel 5.34 DS arah Probolinggo-Surabaya/Malang Setelah Adanya Shelter

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Shelter	Perbaikan
malang-probolinggo	shelter O	kebonagu	malang-probolinggo	O	Pagi	0.674	Tidak Perlu
					Siang	0.114	Tidak Perlu
					Sore	0.505	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Sural	Sebaliknya	Pagi	0.354	Tidak Perlu
					Siang	0.313	Tidak Perlu
					Sore	0.392	Tidak Perlu
malang-probolinggo	shelter P	purut	malang-probolinggo	P	Pagi	0.598	Tidak Perlu
					Siang	0.478	Tidak Perlu
					Sore	0.480	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Sural	Sebaliknya	Pagi	0.522	Tidak Perlu
					Siang	0.431	Tidak Perlu
					Sore	0.521	Tidak Perlu
malang-probolinggo	shelter Q	krampyan	malang-probolinggo	Q	Pagi	0.202	Tidak Perlu
					Siang	0.132	Tidak Perlu
					Sore	0.155	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Sural	Sebaliknya	Pagi	0.219	Tidak Perlu
					Siang	0.157	Tidak Perlu
					Sore	0.190	Tidak Perlu
malang-probolinggo	shelter R	blandonga	malang-probolinggo	R	Pagi	0.202	Tidak Perlu
					Siang	0.132	Tidak Perlu
					Sore	0.155	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Sural	Sebaliknya	Pagi	0.233	Tidak Perlu
					Siang	0.157	Tidak Perlu
					Sore	0.190	Tidak Perlu

Dari hasil analisa DS dengan adanya *bus stop* dan mengalami penyempitan atau perubahan geometrik melintang jalan pada setiap titik shelter nilai DS < 0,75. Yang kondisi jalan masih mampu melayani aktifitas lalu lintas yang ada.

5.9 Analisa Derajat Kejenuhan Tahun 2019

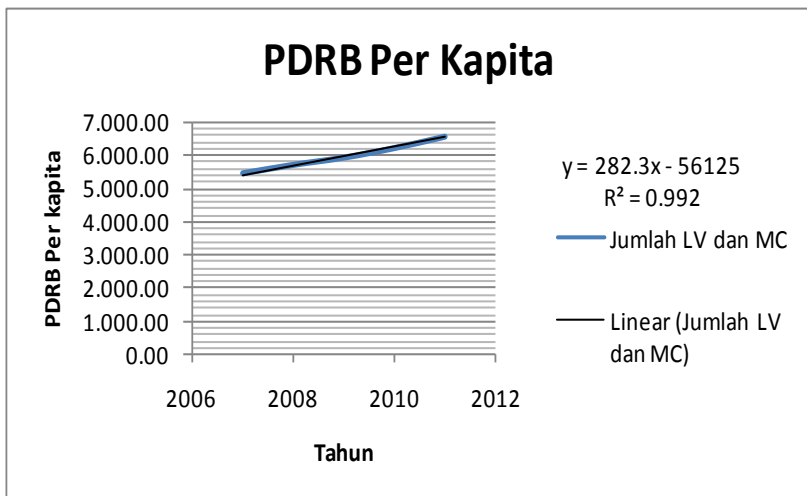
Analisa derajat kejenuhan (DS) pada umur rencana 2019 perlu kita kontrol untuk mengetahui kinerja ruas jalan masih mampu melayani atau tidaknya. Dengan tujuan jika terjadi terdapat nilai derajat kejenuhan (DS) yang lebih dari 0,75 diharapkan ada perbaikan yang dilakukan.

5.9.1 Pertumbuhan Kendaraan

Pertumbuhan lalu lintas pada tahun rencana tergantung pada pertumbuhan masing-masing jenis kendaraan, dimana faktor pertumbuhan lalu lintas untuk masing-masing kendaraan tidak sama.

5.9.1.1 Pertumbuhan LV dan MC

Berdasarkan pembahasan pada sub bab analisa PDRB perkapita, maka analisa regresi dapat dilihat pada grafik 5.3 pada sub bab sebelumnya, sebagai berikut:



Grafik 5.4 Regresi Pertumbuhan LV dan MC

Dari analisa regresi jumlah mobil dan sepeda motor didapat:

Persamaan yang didapat:

$$Y = (282,34.x) + 5.107,40$$

$$R^2 = 0,992$$

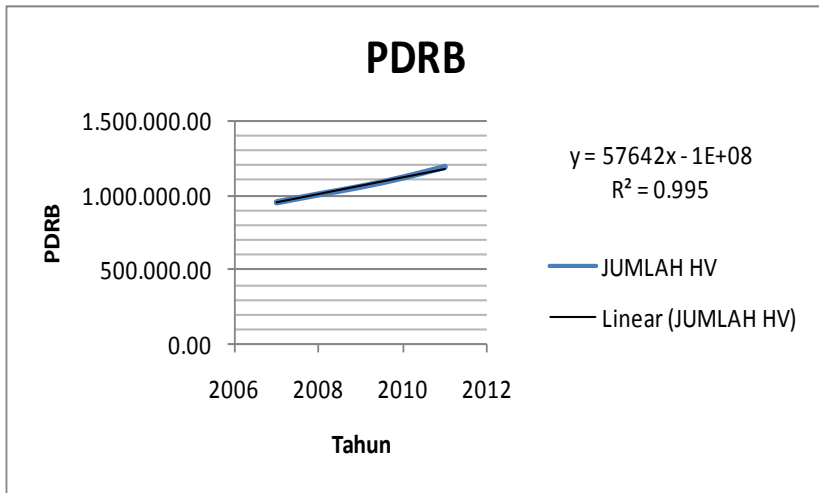
Berikut adalah hasil analisa regreis linier dapat diliha pada tabel berikut ini:

Tabel 5.35 Regresi Pertumbuhan LV dan MC sampai 2019

Tahun	Tahun ke-n	Jumlah Kend	% Pertumbuhan
2007	1	5389.74	
2008	2	5672.08	5.238
2009	3	5954.42	4.978
2010	4	6236.76	4.742
2011	5	6519.1	4.527
2012	6	6801.44	4.331
2013	7	7083.78	4.151
2014	8	7366.12	3.986
2015	9	7648.46	3.833
2016	10	7930.8	3.691
2017	11	8213.14	3.560
2018	12	8495.48	3.438
2019	13	8777.82	3.323

5.9.1.2 Pertumbuhan HV

Berdasarkan pembahasan pada sub bab analisa PDRB, maka analisa regresi dapat dilihat pada grafik 5.2 sebagai berikut:



Grafik 5.5 Regresi Pertumbuhan HV

Persamaan yang didapat:

$$Y = (57.642,00.x) + 891.836,00$$

$$R^2 = 0,995$$

Berikut adalah hasil analisa regreis linier dapat diliha pada tabel berikut ini:

Tabel 5.36 Regresi Pertumbuhan HV sampai 2019

Tahun	Tahun ke-n	Jumlah Kend	% Pertumbuhan
2007	1	949,478.00	
2008	2	1,007,120.00	6.071
2009	3	1,064,762.00	5.723
2010	4	1,122,404.00	5.414
2011	5	1,180,046.00	5.136
2012	6	1,237,688.00	4.885
2013	7	1,295,330.00	4.657
2014	8	1,352,972.00	4.450
2015	9	1,410,614.00	4.260
2016	10	1,468,256.00	4.086
2017	11	1,525,898.00	3.926
2018	12	1,583,540.00	3.778
2019	13	1,641,182.00	3.640
2020	14	1,698,824.00	3.512
2021	15	1,756,466.00	3.393
2022	16	1,814,108.00	3.282
2023	17	1,871,750.00	3.177
2024	18	1,929,392.00	3.080
2025	19	1,987,034.00	2.988
2026	20	2,044,676.00	2.901

5.9.1.3 Derajat Kejenuhan (DS) tahun 2019

Setelah dilakukan perhitungan volume kendaraan dengan regresi linier maka didapat data volume kendaraan pada tahun 2019. Adapun data volume kendaraan terlampir pada lampiran I-10.

Dari data tersebut dapat dianalisa untuk mendapatkan nilai derajat kejenuhan pada masing-masing titik *bus stop*. Tujuan analisa DS pada umur rencana untuk mengetahui kinerja ruas jalan di setiap titik shelter. Apabila DS mencapai lebih dari 0,75 perlu adanya evaluasi dan perbaikan, sedangkan didapat nilai DS kurang dari atau sama dengan 0,75 yang berarti bahwa kinerja ruas jalan masih mampu melayani kendaraan yang ada.

Sebagai contoh analisa dan perhitungan nilai DS dilakukan pengamatan pada titik shelter A (Kraton). Berikut adalah analisisnya:

Derajat kejenuhan (DS)

$$DS = Q/C$$

Keterangan:

DS	= Derajat kejenuhan
Q	= Arus total lalu lintas (smp/jam)
C	= Kapasitas (smp/jam)

Data volume kendaraan pada tahun 2019 perjam diambil pada data masing-masing jam puncak pagi, siang atau sore. Berdasarkan survey lalu lintas di titik A (Kraton) pada jam puncak pagi adalah sebagai berikut:

- Geometrik Melintang Jalan:
 - Ruas jalan Surabaya-Kraton Jl. A. Yani
 - Kelas jalan : Arteri Primer
 - Tipe jalan : 4/2D
 - Hambatan samping : sangat rendah (H)
 - Dikarenakan adanya *bus stop* dan aktivitasnya.
 - Badan jalan : 14,75 m

Bahu jalan	: 2,5 m
Arah satu (arah Probolinggo) arah yang ditinjau	
Lebar jalur	: 6,75 m
Lebar per lajur 1	: 3,25 m
Lebar per lajur 1	: 3,50 m
Lebar <i>bus stop</i>	: 2,75 m

Didapat nilai:

FCw	= 1,00
FCsp	= 0,95
FCsf	= 0,90
Co	= 1900

$$\begin{aligned}
 C &= Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \\
 &= 1900 \times 1,00 \times 0,95 \times 0,90 \\
 &= 1624,5 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

C	= kapasitas (smp/jam)
Co	= Kapaitas dasar (smp/jam)
FCw	= Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu Lintas
FCsp	= Faktor penyesuaian akibat pemisah jalur
FCsf	= Faktor penyesuaian akibat hambatan

➤ Data volume kendaraan:

- Sepeda Motor (MC)
 - Vol = 347 kend/jam
 - Emp = 0,60 smp/jam
 - Qmc = 347 x 0,60
 - = 208 smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV)
 - Vol = 126 kend/jam
 - Emp = 1,0 smp/jam

$$\begin{aligned} Q_{lv} &= 126 \times 1,0 \\ &= 126 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

- Kendaraan Berat Sedang (MHV)

$$\begin{aligned} \text{Vol} &= 164 \text{ kend/jam} \\ \text{Emp} &= 1,40 \text{ smp/jam} \\ Q_{mhv} &= 164 \times 1,40 \\ &= 230 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

- Bus Besar (LB)

$$\begin{aligned} \text{Vol} &= 17 \text{ kend/jam} \\ \text{Emp} &= 1,40 \text{ smp/jam} \\ Q_{lb} &= 17 \times 1,40 \\ &= 24 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

- Truk besar (LT)

$$\begin{aligned} \text{Vol} &= 80 \text{ kend/jam} \\ \text{Emp} &= 2,0 \text{ smp/jam} \\ Q_{qhv} &= 80 \times 2,0 \\ &= 160 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai Q:

$$\begin{aligned} Q &= Q_{mc} + Q_{lv} + Q_{mhv} + Q_{lb} + Q_{hv} \\ &= 208 + 126 + 230 + 24 + 160 \\ &= 748 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Nilai derajat kejenuhan (DS):

$$\begin{aligned} DS &= Q/C \\ &= 748 / 1624,5 \\ &= 0,341 \end{aligned}$$

Nilai DS adalah $0,468 < 0,75$, jadi pada tahun 2019 ruas jalan dititik A (Kraton) kapasitas jalan masih mampu melayani volume kendaraan yang ada.

Analisa DS berdasar formulir MKJI terlampir pada lampiran I-11, Berikut adalah rekap nilai DS pada setiap titik pada tahun 2019:

Tabel 5.37 DS rute Surabaya-Probolinggo Tahun 2019

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Shelter	Perbaikan
surabaya-probolinggo	shelter A	kraton	surabaya-probolinggo	A	Pagi	0.460	Tidak Perlu
					Siang	0.476	Tidak Perlu
					Sore	0.549	Tidak Perlu
			Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya	Pagi	0.421	Tidak Perlu
					Siang	0.332	Tidak Perlu
					Sore	0.447	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter B	gading	surabaya-probolinggo	B	Pagi	0.448	Tidak Perlu
					Siang	0.529	Tidak Perlu
					Sore	0.671	Tidak Perlu
			Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya	Pagi	0.255	Tidak Perlu
					Siang	0.219	Tidak Perlu
					Sore	0.301	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter C	kumala	surabaya-probolinggo	C	Pagi	0.497	Tidak Perlu
					Siang	0.594	Tidak Perlu
					Sore	0.530	Tidak Perlu
			Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya	Pagi	0.273	Tidak Perlu
					Siang	0.198	Tidak Perlu
					Sore	0.290	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter D	semeru	surabaya-probolinggo	D	Pagi	0.509	Tidak Perlu
					Siang	0.625	Tidak Perlu
					Sore	0.704	Tidak Perlu
			Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya	Pagi	0.202	Tidak Perlu
					Siang	0.227	Tidak Perlu
					Sore	0.297	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter E	bugul (Unmer)	surabaya-probolinggo	E	Pagi	0.562	Tidak Perlu
					Siang	0.651	Tidak Perlu
					Sore	0.689	Tidak Perlu
			Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya	Pagi	0.423	Tidak Perlu
					Siang	0.274	Tidak Perlu
					Sore	0.462	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter F	Tapaan	surabaya-probolinggo	F	Pagi	0.624	Tidak Perlu
					Siang	0.581	Tidak Perlu
					Sore	0.738	Tidak Perlu
			Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya	Pagi	0.592	Tidak Perlu
					Siang	0.329	Tidak Perlu
					Sore	0.493	Tidak Perlu
surabaya-probolinggo	shelter G	Blandongan	surabaya-probolinggo	G	Pagi	0.557	Tidak Perlu
					Siang	0.683	Tidak Perlu
					Sore	0.655	Tidak Perlu
			Probolinggo-Surabaya	Sebaliknya	Pagi	0.398	Tidak Perlu
					Siang	0.269	Tidak Perlu
					Sore	0.418	Tidak Perlu

Tabel 5.38 DS rute Probolinggo-Surabaya Tahun 2019

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Shelter	Perbaikan
probolinggo-surabaya/n	shelter H	blandongan	probolinggo-surabaya/n	H	Pagi	0.245	Tidak Perlu
					Siang	0.161	Tidak Perlu
					Sore	0.191	Tidak Perlu
		Malang-Probolinggo	Sebaliknya		Pagi	0.202	Tidak Perlu
					Siang	0.132	Tidak Perlu
					Sore	0.192	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya/n	shelter I	krampyanggan	probolinggo-surabaya/n	I	Pagi	0.289	Tidak Perlu
					Siang	0.209	Tidak Perlu
					Sore	0.253	Tidak Perlu
		Malang-Probolinggo	Sebaliknya		Pagi	0.163	Tidak Perlu
					Siang	0.107	Tidak Perlu
					Sore	0.125	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya/n	shelter J	punut	probolinggo-surabaya/n	J	Pagi	0.642	Tidak Perlu
					Siang	0.496	Tidak Perlu
					Sore	0.570	Tidak Perlu
		Malang-Probolinggo	Sebaliknya		Pagi	0.547	Tidak Perlu
					Siang	0.456	Tidak Perlu
					Sore	0.458	Tidak Perlu
probolinggo-malang	shelter K	kebonagung	probolinggo-malang	K	Pagi	0.446	Tidak Perlu
					Siang	0.397	Tidak Perlu
					Sore	0.498	Tidak Perlu
		Malang-Probolinggo	Sebaliknya		Pagi	0.603	Tidak Perlu
					Siang	0.102	Tidak Perlu
					Sore	0.451	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya	shelter L	kebonagung	probolinggo-surabaya	L	Pagi	0.200	Tidak Perlu
					Siang	0.167	Tidak Perlu
					Sore	0.192	Tidak Perlu
		Surabaya-Malang/Probo	Sebaliknya		Pagi	0.062	Tidak Perlu
					Siang	0.049	Tidak Perlu
					Sore	0.054	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya	shelter M	bukir	probolinggo-surabaya	M	Pagi	0.228	Tidak Perlu
					Siang	0.185	Tidak Perlu
					Sore	0.217	Tidak Perlu
		Surabaya-Malang/Probo	Sebaliknya		Pagi	0.079	Tidak Perlu
					Siang	0.061	Tidak Perlu
					Sore	0.074	Tidak Perlu
probolinggo-surabaya	shelter N	Kraton	probolinggo-surabaya	N	Pagi	0.388	Tidak Perlu
					Siang	0.448	Tidak Perlu
					Sore	0.455	Tidak Perlu
		surabaya-probolinggo	Sebaliknya		Pagi	0.341	Tidak Perlu
					Siang	0.348	Tidak Perlu
					Sore	0.408	Tidak Perlu

Tabel 5.39 DS rute Malang Probolinggo Tahun 2019

rute	shelter	lokasi	Arah Pergerakan	Kode Pergerakan	Pick	DS Shelter	Perbaikan
malang-probolinggo	shelter O	kebonagung	malang-probolinggo	O	Pagi	0.746	Tidak Perlu
					Siang	0.427	Tidak Perlu
					Sore	0.607	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Su	Sebaliknya	Pagi	0.354	Tidak Perlu
					Siang	0.313	Tidak Perlu
					Sore	0.392	Tidak Perlu
malang-probolinggo	shelter P	purut	malang-probolinggo	P	Pagi	0.620	Tidak Perlu
					Siang	0.538	Tidak Perlu
					Sore	0.518	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Su	Sebaliknya	Pagi	0.522	Tidak Perlu
					Siang	0.431	Tidak Perlu
					Sore	0.521	Tidak Perlu
malang-probolinggo	shelter Q	krampyangan	malang-probolinggo	Q	Pagi	0.221	Tidak Perlu
					Siang	0.146	Tidak Perlu
					Sore	0.171	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Su	Sebaliknya	Pagi	0.219	Tidak Perlu
					Siang	0.157	Tidak Perlu
					Sore	0.190	Tidak Perlu
malang-probolinggo	shelter R	blandongan	malang-probolinggo	R	Pagi	0.221	Tidak Perlu
					Siang	0.146	Tidak Perlu
					Sore	0.171	Tidak Perlu
			Probolinggo-Malang/Su	Sebaliknya	Pagi	0.233	Tidak Perlu
					Siang	0.157	Tidak Perlu
					Sore	0.190	Tidak Perlu

5.10 Rencana Anggaran Biaya

Dengan adanya shelter maka terjadi perubahan kondisi existing jalan yang ada. Maka dari itu diperlukan penambahan lahan untuk pembangunan *bus stop* dan *shelter*. Selain itu juga diperlukan lahan pengganti trotoar eksisting akibat adanya shelter.

5.10.1 Perhitungan Volume

Kebutuhan lahan dan volume pada setiap titik *bus stop* berbeda, kecuali dengan volume shelter yang didesign sama dikarenakan memenuhi kebutuhan moda eksisting yang masih dipakai.

Dalam perencanaan ini pembangunan dibagi menjadi tiga pekerjaan, yaitu pekerjaan shelter, pekerjaan landasan bis dan pekerjaan paving trotoar. Berikut adalah rekap volume untuk masing-masing pekerjaan.

a) Perhitungan Volume Shelter

Sesuai dari perhitungan pada pembahasan sebelumnya didapat dimensi shelter 2,5m x 12m, berikut adalah rekap volume shelter:

Tabel 5.40 Rekap Volume Perkerasan

A	PEKERJAAN SHELTER		
I	Pekerjaan Pondasi		
1	Pasangan batu kali	m3	17.40
II	Pekerjaan Lantai		
1	Urugan pasir batu (sirtu) dipadatkan	m3	12.90
2	Urug pasir bawah lantai tb. 5cm	m3	1.29
3	Rabat beton lantai 1Pc:3Ps:5Kr tb. 5 cm	m3	1.29
4	Lantai Keramik 60x60	m2	25.80
III	Pekerjaan Pagar Dinding		
1	Pasangan dinding bata merah 1/2	m2	12.00
2	Plesteran halus 1pc:4ps	m2	24.00
3	Pekerjaan Acian	m2	24.00
IV	Pekerjaan Tiang		
1	Pemasangan Tiang 10"	Kg	7.50
2	Pemasangan Tiang 8"	Kg	8.25
V	Pekerjaan Tempat Duduk		
1	Pemasangan pipa 4"	m	38.10
VI	Pekerjaan Atap		
1	Pemasangan fiber	m2	49.80
2	Pemasangan rangka atap	m	84.45

b) Perhitungan Volume Landasan Bis

Pekerjaan landasan bis terdiri dua pekerjaan yaitu perkerasan landasan dan kebutuhan marka. Berikut adalah rekap volumenya:

Tabel 5.41 Rekap Volume Perkerasan

No	JENIS PEKERJAAN	Sat	Volume
B	PEKERJAAN LANDASAN BIS		
I	PERKERASAN LANDASAN		
1	Shelter A	m2	78.00
2	Shelter B	m2	97.50
3	Shelter C	m2	78.00
4	Shelter D	m2	107.25
5	Shelter E	m2	48.75
6	Shelter F	m2	48.75
7	Shelter G	m2	107.25
8	Shelter H	m2	107.25
9	Shelter I	m2	107.25
10	Shelter J	m2	87.75
11	Shelter K	m2	107.25
12	Shelter L	m2	68.25
13	Shelter M	m2	87.75
14	Shelter N	m2	97.50
15	Shelter O	m2	87.75
16	Shelter P	m2	87.75
17	Shelter Q	m2	78.00
18	Shelter R	m2	78.00
	Jumlah	m2	1560.00

Maka didapat volume untuk pekerjaan perkersan landasan bis adalah:

1. Lapisan resap ikat (Prime Coat)

$$= 1560,00 \text{ m}^2 \times 0,50 = 780,00 \text{ Liter}$$

$$2. \text{ Lapisan perekat (Tack Coat)} \\ = 1560,00 \text{ m}^2 \times 0,20 = 312,00 \text{ Liter}$$

$$3. \text{ ACWC} \\ = 1560,00 \text{ m}^2 \times 0,05 \times 0,35 = 27,30 \text{ Ton}$$

$$4. \text{ ACBC} \\ = 1560,00 \text{ m}^2 \times 0,1 \times 0,35 = 54,60 \text{ Ton}$$

Tabel 5.42 Rekap Volume Marka Landasan

No	JENIS PEKERJAAN	Sat	Volume	
B	PEKERJAAN LANDASAN BIS			
II	MARKA LANDASAN		MARKA PENUH	MARKA GARIS
1	Shelter A	m2	62.51	15.492
2	Shelter B	m2	84.43	13.068
3	Shelter C	m2	62.52	15.48
4	Shelter D	m2	91.76	15.492
5	Shelter E	m2	34.48	14.268
6	Shelter F	m2	34.48	14.268
7	Shelter G	m2	92.98	14.268
8	Shelter H	m2	92.98	14.268
9	Shelter I	m2	92.98	14.268
10	Shelter J	m2	72.26	15.486
11	Shelter K	m2	91.73	15.516
12	Shelter L	m2	52.70	15.552
13	Shelter M	m2	72.27	15.48
14	Shelter N	m2	82.01	15.492
15	Shelter O	m2	72.27	15.48
16	Shelter P	m2	72.26	15.492
17	Shelter Q	m2	63.71	14.292
18	Shelter R	m2	63.68	14.316
	Jumlah	m2	1292.02	267.98

c) Perhitungan Volume Trotoar (Paving)

Pekerjaan ini dilakukan sebagai pengganti trotoar eksisting yang tertutup shelter, maka ditambahkan trotoar dibelakang shelter. Berikut rekap volume:

Tabel 5.43 Rekap Volume Trotoar

No	JENIS PEKERJAAN	Sat	Volume
C	PEKERJAAN PAVING		
1	Shelter A	m2	36.00
2	Shelter B	m2	9.00
3	Shelter C	m2	36.00
4	Shelter D	m2	121.50
5	Shelter E	m2	72.00
6	Shelter F	m2	72.00
7	Shelter G	m2	30.00
8	Shelter H	m2	36.00
9	Shelter I	m2	36.00
10	Shelter J	m2	46.80
11	Shelter K	m2	126.90
12	Shelter L	m2	30.00
13	Shelter M	m2	30.00
14	Shelter N	m2	36.00
15	Shelter O	m2	81.00
16	Shelter P	m2	93.15
17	Shelter Q	m2	36.00
18	Shelter R	m2	31.50
	Jumlah	m2	959.85

5.10.2 Harga Satuan Pekerjaan

Analisa Harga Satuan Pekerjaan berdasarkan HSPK 2014. Berikut adalah analisa untuk pekerjaan *bus stop* dan *shelter*:

Tabel 5.44 Rekap Harga Satuan Pekerjaan

No	JENIS PEKERJAAN	Sat	HSP
A	PEKERJAAN SHELTER		
I	Pekerjaan Pondasi		
1	Pasangan batu kali	m3	Rp 623,652.83
II	Pekerjaan Lantai		
1	Urug pasir batu (sirtu) dipadatkan	m3	Rp 176,375.00
2	Urug pasir bawah lantai tb. 5cm	m3	Rp 166,060.00
3	Rabat beton lantai 1Pc:3Ps:5Kr tb. 5 cm	m3	Rp 716,751.69
4	Lantai Keramik 60x60	m2	Rp 393,803.00
III	Pekerjaan Pagar Dinding		
1	Pasangan dinding bata merah 1/2	m2	Rp 93,185.23
2	Plesteran halus 1pc:4ps	m2	Rp 45,344.78
3	Pekerjaan Acian	m2	Rp 26,787.08
IV	Pekerjaan Tiang		
1	Pemasangan Tiang 10"	Kg	Rp 33,948.58
2	Pemasangan Tiang 8"	Kg	Rp 33,948.58
V	Pekerjaan Tempat Duduk		
1	Pemasangan pipa 4"	m	Rp 49,249.71
VI	Pekerjaan Atap		
1	Pemasangan fiber	m2	Rp 41,859.43
2	Pemasangan rangka atap	m	Rp 34,601.88
B	PEKERJAAN LANDSAN BIS		
I	Pekerjaan Perkerasan		
1	Lapis resapikat (prime Coat)	liter	Rp 10,111.59
2	Lapis perekat (tack coat)	liter	Rp 10,929.17
3	ACWC	ton	Rp 1,036,923.70
4	AC BASE	ton	Rp 1,038,154.52
II	Pekerjaan Marka		
1	Marka landasan bis	m2	Rp 163,426.61
C	Pekerjaan Trotoar		
1	Pekerjaan Paving	m2	Rp 62,105.00

5.10.3 Rencana Anggaran Biaya

Tabel 5.45 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

No	JENIS PEKERJAAN	Sat	Vol	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	2	3	4	5	6
A	SHELTER				
I	Pekerjaan Pondasi				
1	Pasangan batu kali	m3	17.40	Rp 623,652.83	Rp 10,851,559.16
					Rp 10,851,559.16
II	Pekerjaan Lantai				
1	Urug pasir batu (sirtu) dipadatkan	m3	12.90	Rp 176,375.00	Rp 2,275,237.50
2	Urug pasir bawah lantai tb. 5cm	m3	1.29	Rp 166,060.00	Rp 214,217.40
3	Rabat beton lantai 1Pc:3Ps:5Kr tb. 5 c	m3	1.29	Rp 716,751.69	Rp 924,609.68
4	Lantai Keramik 60x60	m2	25.80	Rp 393,803.00	Rp 10,160,117.40
					Rp 13,574,181.98
III	Pekerjaan Pagar Dinding				
1	Pasangan dinding bata merah 1/2	m2	12.00	Rp 93,185.23	Rp 1,118,222.70
2	Plesteran halus 1pc:4ps	m2	24.00	Rp 45,344.78	Rp 1,088,274.82
3	Pekerjaan Acian	m2	24.00	Rp 26,787.08	Rp 642,889.80
					Rp 2,849,387.32
IV	Pekerjaan Tiang				
1	Pemasangan Tiang 10"	Kg	7.50	Rp 33,948.58	Rp 254,614.31
2	Pemasangan Tiang 8"	Kg	8.25	Rp 33,948.58	Rp 280,075.74
					Rp 534,690.06
V	Pekerjaan Tempat Duduk				
1	Pemasangan pipa 4"	m	38.10	Rp 49,249.71	Rp 1,876,413.76
					Rp 1,876,413.76
VI	Pekerjaan Atap				
1	Pemasangan fiber	m2	49.80	Rp 41,859.43	Rp 2,084,599.37
2	Pemasangan rangka atap	m	84.45	Rp 34,601.88	Rp 2,922,128.77
					Rp 5,006,728.13
B	PEKERJAAN LANDSAN BIS				
I	Pekerjaan Perkerasan				
1	Lapis resapikat (prime Coat)	liter	780.00	Rp 10,111.59	Rp 7,887,043.25
2	Lapis perekat (tack coat)	liter	312.00	Rp 10,929.17	Rp 3,409,899.84
3	ACWC	ton	27.30	Rp 1,036,923.70	Rp 28,308,017.02
4	AC BASE	ton	54.60	Rp 1,038,154.52	Rp 56,683,236.91
					Rp 96,288,197.02
II	Pekerjaan Marka				
1	Marka landasan bis	m2	1560.00	Rp 163,426.61	Rp 254,945,510.82
					Rp 254,945,510.82
C	PEKERJAAN TROTOAR				
1	Pekerjaan Paving	m2	959.85	Rp 62,105.00	Rp 59,611,484.25
					Rp 59,611,484.25

5.10.4 Rekapitulasi Anggaran Biaya

Tabel 5.46 Rekapitulasi Anggaran Biaya

No	JENIS PEKERJAAN	JUMLAH HARGA	
A	PEKERJAAN SHELTER		
I	Pekerjaan Pondasi	Rp	10,851,559.16
II	Pekerjaan Lantai	Rp	13,574,181.98
III	Pekerjaan Pagar Dinding	Rp	2,849,387.32
IV	Pekerjaan Tiang	Rp	534,690.06
V	Pekerjaan Tempat Duduk	Rp	1,876,413.76
VI	Pekerjaan Atap	Rp	5,006,728.13
		Rp	34,692,960.40
	X 18 titik Shelter	Rp	624,473,287.12
	SUB JUMLAH	Rp	624,473,287.12
B	PEKERJAAN LANDSAN BIS		
I	Pekerjaan Perkerasan	Rp	96,288,197.02
II	Pekerjaan Marka	Rp	254,945,510.82
	SUB JUMLAH	Rp	351,233,707.84
C	PEKERJAAN TROTOAR		
I	Pekerjaan Paving	Rp	59,611,484.25
	SUB JUMLAH	Rp	59,611,484.25
	JUMLAH	Rp	1,035,318,479.21
	PPN 10%	Rp	103,531,847.92
	TOTAL ANGGARAN	Rp	1,138,850,327.13

Dari perhitungan rencana dan rekapitulasi anggaran biaya diatas didapat total anggaran untuk pembangunan delapan belas (18) bus stop dan shelter adalah Rp 1.138.850.327,13.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari perencanaan sistem pemberhentian bis antar kota tanpa terminal (*bus stop*) di kota Pasuruan adalah:

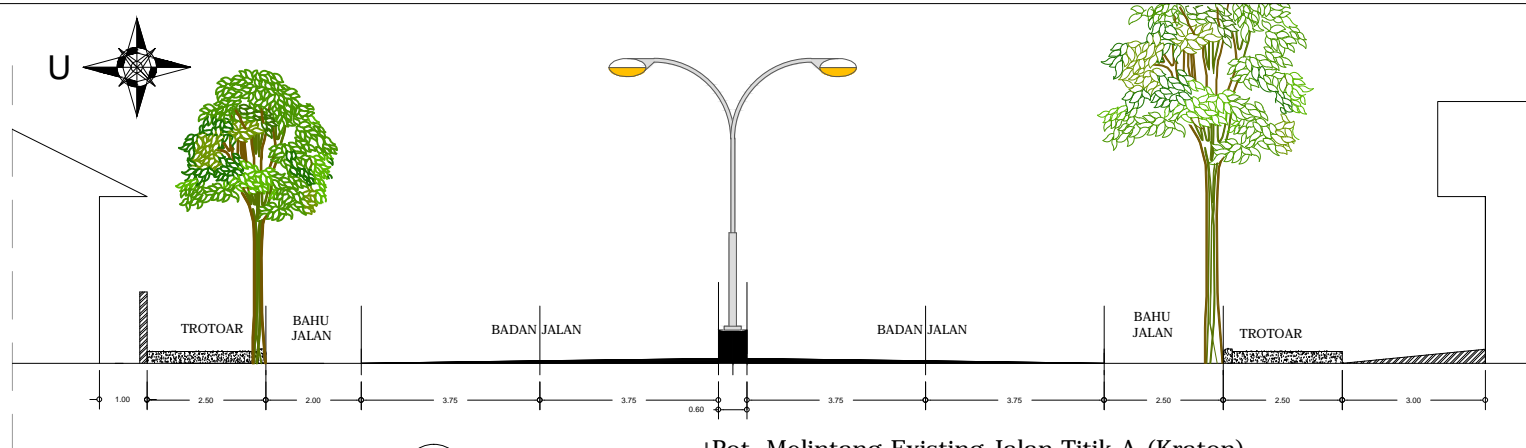
1. Demand maksimum pada tahun pertama adalah 152 penumpang/jam berangkat dan 256 penumpang/jam pulang yang terjadi pada rute Surabaya-Probolinggo sementara pada peramalan tahun 2019 demand maksimum sebesar 504 penumpang/jam berangkat dan 963 penumpang/jam pulang terjadi pada zona yang sama.
2. Waktu antara kendaraan (*headway*) rata-rata yang didapatkan dari hasil perhitungan pada tahun 2014 didapatkan *headway* bis midi yaitu 9 menit dan bis standart 5 menit. Sedangkan pada tahun 2019 dengan bertambahnya demand maka didapat *headway* bis midi 4,62 menit dan bis standart 2,50 menit. *Headway* bis standart lebih pendek dikarenakan merupakan moda utama yang lebih banyak melayani demand.
3. Dalam perhitungan frekuensi pelayanan armada pada tahun 2014 adalah untuk bis midi 3 kendaraan/jam dan 5 kendaraan/jam pulang sementara pada kondisi existing armada yang dipergunakan lebih banyak yaitu bis midi mencapai 13 armada/jam dan bis standart 24 armada/ jam, dengan demikian kondisi existing sangat mampu melayani demand yang ada dilapangan. Frekuensi pelayanan rata-rata yang didapatkan dari kondisi peramalan tahun 2019 mendatang adalah bis midi 6 armada/jam dan 10 armada/jam bis standart.
4. Perencanaan landasan *bus stop* didapatkan dimensi adalah mempunyai lebar landasan 2,75m dan panjang total landasan 50 meter.

5. Dimensi shelter didapatkan panjang 12 meter, dan lebar 2,4 meter dengan kapasitas shelter 30 penumpang terdiri dari 18 duduk dan 30 berdiri.
6. Hasil perhitungan derajat kejenuhan pada setiap ruas jalan yang ditinjau untuk 3 analisa yang berbeda memiliki nilai $DS < 0,75$, yang berarti masih bisa mampu melayani aktivitas kendaraan.
 - DS eksisting tahun 2014 nilai terbesar $0,536 < 0,75$
 - DS tahun pertama setelah sistem *bus stop* beroperasi adalah $0,654 < 0,75$
 - DS 5 tahun kemudian pada umur rencana 2019 didapat nilai terbesar DS yaitu $0,738 < 0,75$

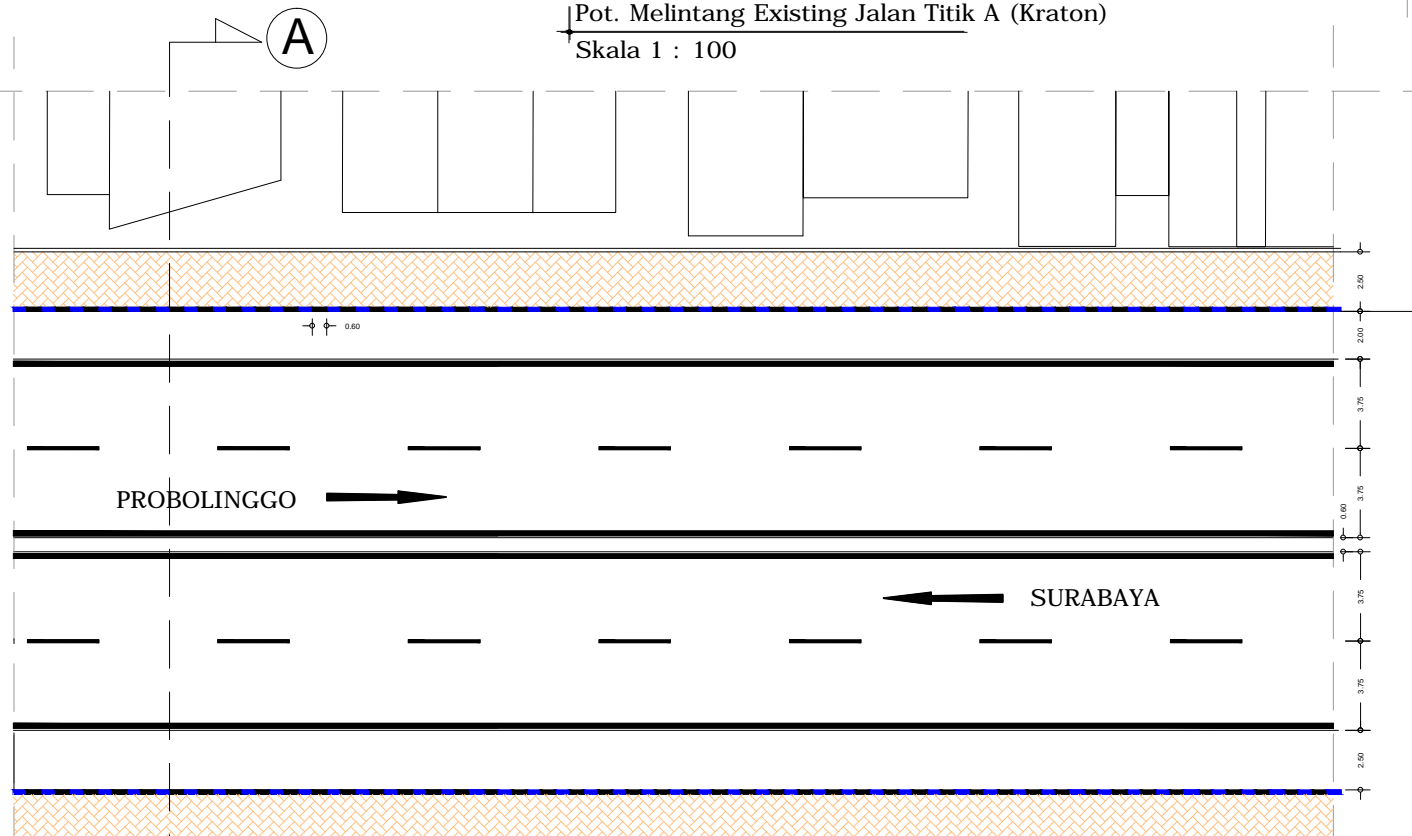
Dengan demikian sampai umur rencana 5 tahun dengan adanya *bus stop* pada ruas jalan masih mampu melayani lalu lintas yang ada dan tidak perlu diadakan perbaikan apapun.
7. Rencana Anggaran Biaya (RAB) perencanaan sistem pemberhentian bus dengan *bus stop* (shelter) untuk 18 (delapan belas) titik adalah senilai Rp 1.138.850.327,00 (satu milyar seratus tiga puluh delapan juta delapan ratus lima puluh ribu tiga ratus dua puluh tujuh rupiah).

DAFTAR PUSTAKA

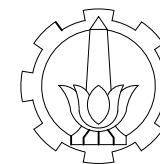
1. Bang, Karl-L. 1997. *Manual KapasitasJalan Indonesia*. Jakarta
2. Vuchic, Vukan R. 1981. ***Urban Public Transportation System and Technology***. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
3. Adisasmita, Sakti Adji. 2011. *Teori dan analisis Jaringan Transportasi*. Yogyakarta: GrahaIlmu.
4. Peraturan Pemerintah No.43 Th. 1993. *Tentang Terminal Barangdan Penumpang*.
5. Keputusan Menteri No.31 Th. 1995
6. Keputusan Direktur Perhubungan Darat nomor 271 /HK.105 /96, *Tentang Perencanaan Pemberhentian Angkutan Umum*.
7. ***Bus Stop Design Guide***. Belfast-North Irlandia: Regional Development 2005.
8. Harga Satuan Pekerjaan (HSPK) tahun 2014 Kota Surabaya.



Pot. Melintang Existing Jalan Titik A (Kraton)
Skala 1 : 100



Lay Out Existing di Titik A (Kraton)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

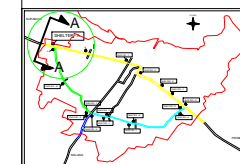
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING DI
TITIK A (KRATON)

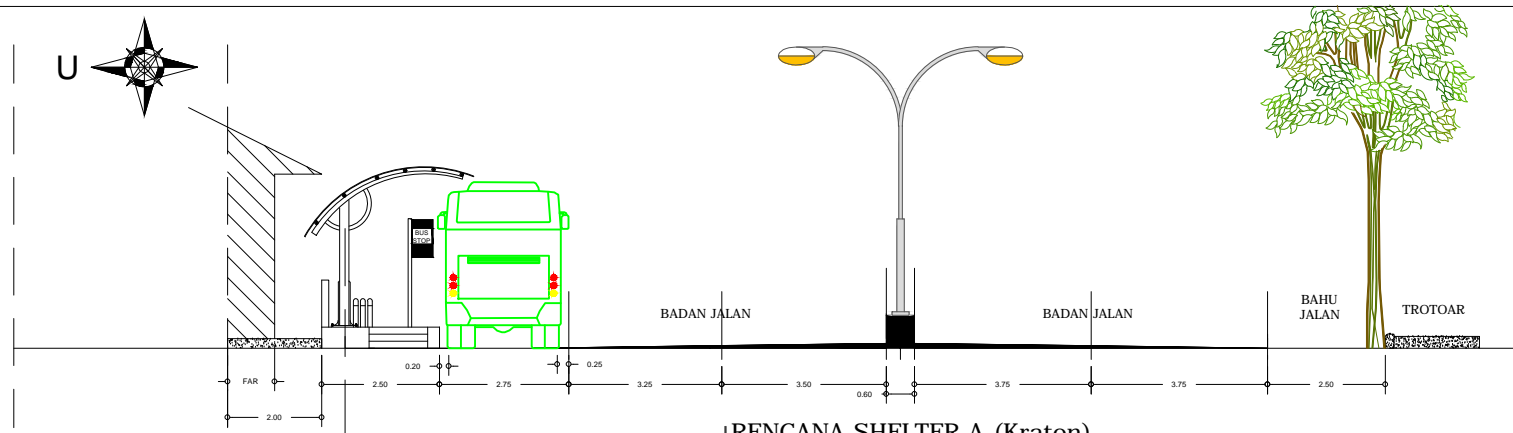
LEGENDA



RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: KRATON
RUAS JALAN :
RAYA SURABAYA - JL. A.YANI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

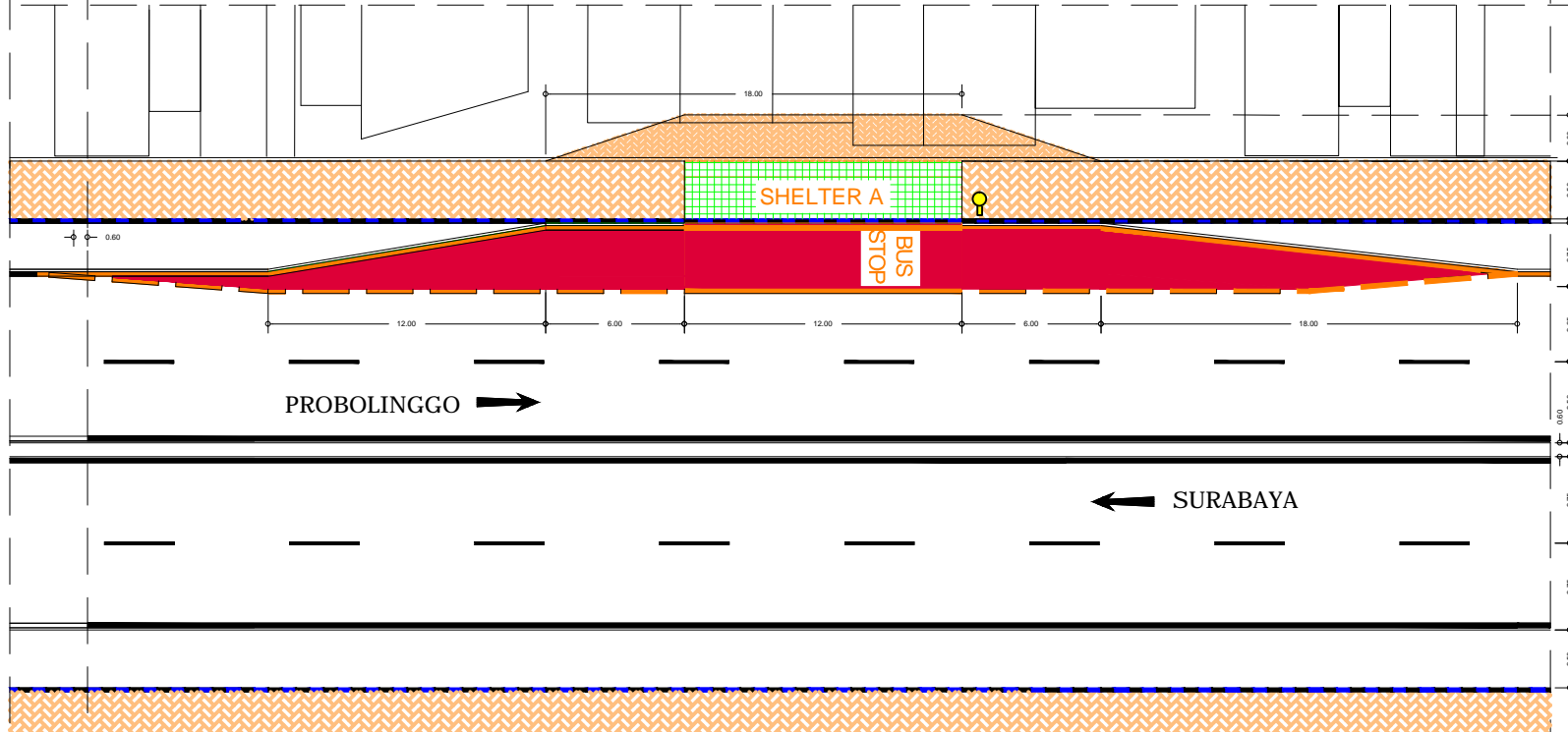
No. Gambar	Jumlah Gambar
1A	38



RENCANA SHELTER A (Kraton)

Skala 1 : 100

A



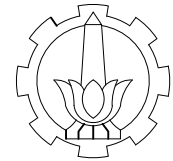
PROBOLINGGO →

← SURABAYA

Rencana Perletakan Shelter di Titik A (Kraton)

Skala 1 : 200

A



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

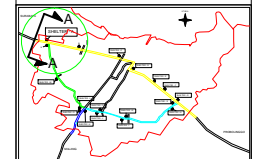
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
SHELTER A (KRATON)

LEGENDA



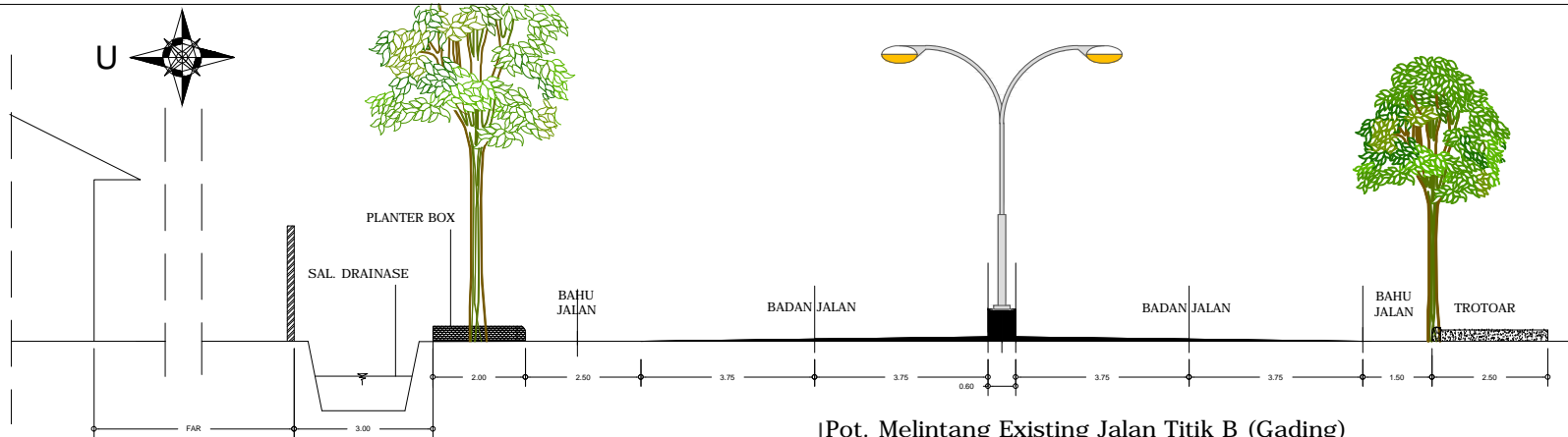
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: KRATON
NAMA SHELTER:
SHELTER A
RUAS JALAN :
RAYA SURABAYA - JL. A.YANI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar Jumlah Gambar

1 B

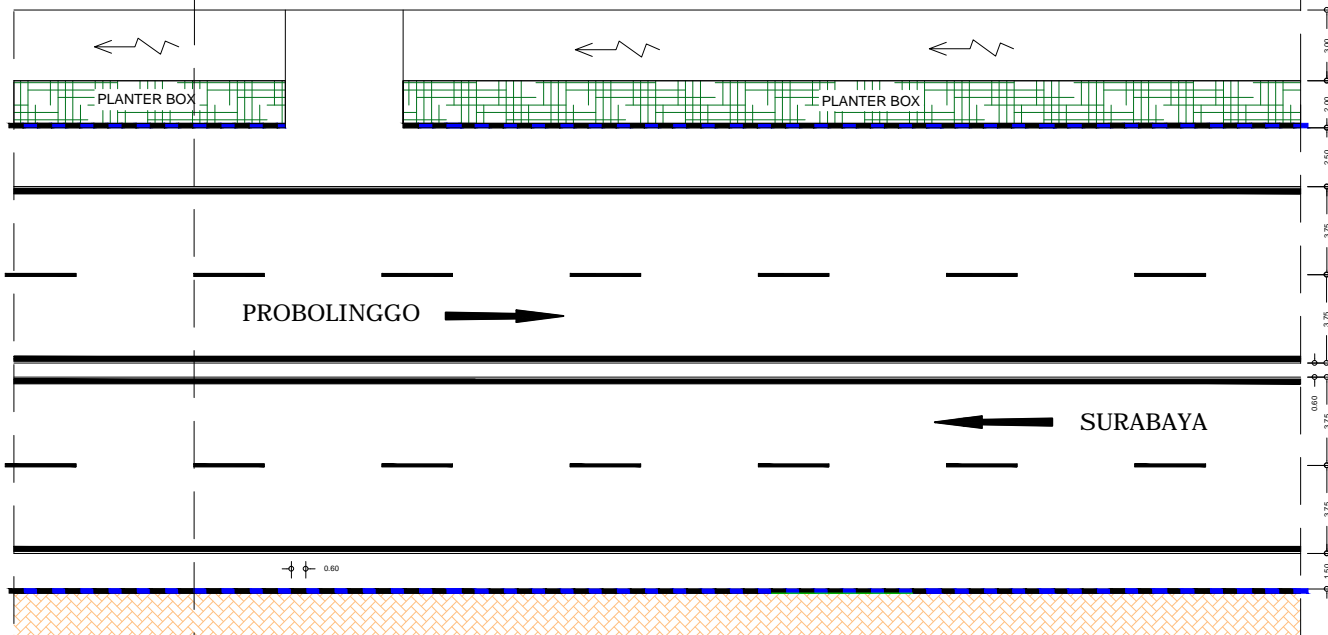
38



Pot. Melintang Existing Jalan Titik B (Gading)

Skala 1 : 100

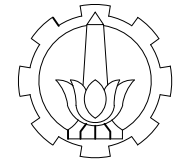
B



Lay Out Existing di Titik B (Gading)

Skala 1 : 200

B



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

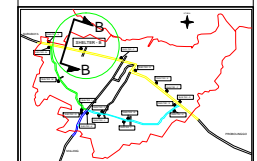
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EKSISTING
DI TITIK B (GADING)

LEGENDA



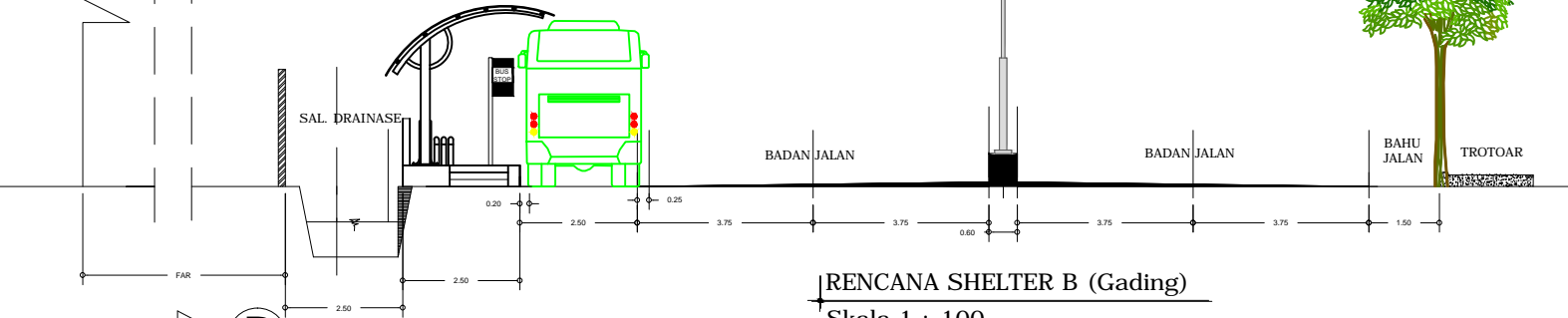
ROUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: GADING
RUAS JALAN :
JL. A.YANI-JL.IR SOEKARNO
HATTA
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar Jumlah Gambar

2A

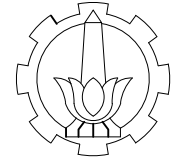
38



RENCANA SHELTER B (Gading)

Skala 1 : 100

B



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

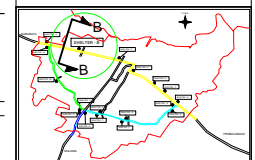
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER B (GADING)

LEGENDA



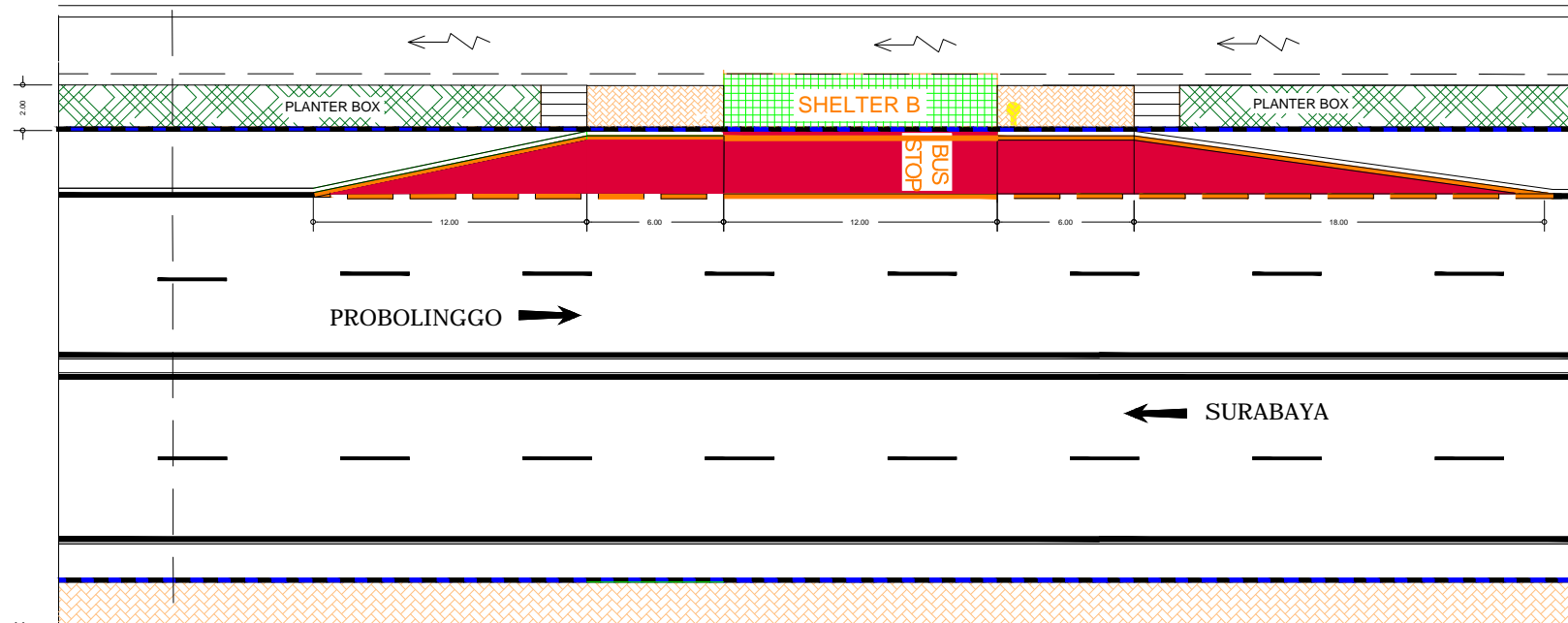
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: GADING
NAMA SHELTER:
SHELTER B
RUAS JALAN :
JL. A.YANI-JL.IR.SOEKARNO
HATTA
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar Jumlah Gambar

2 B

38



PROBOLINGGO →

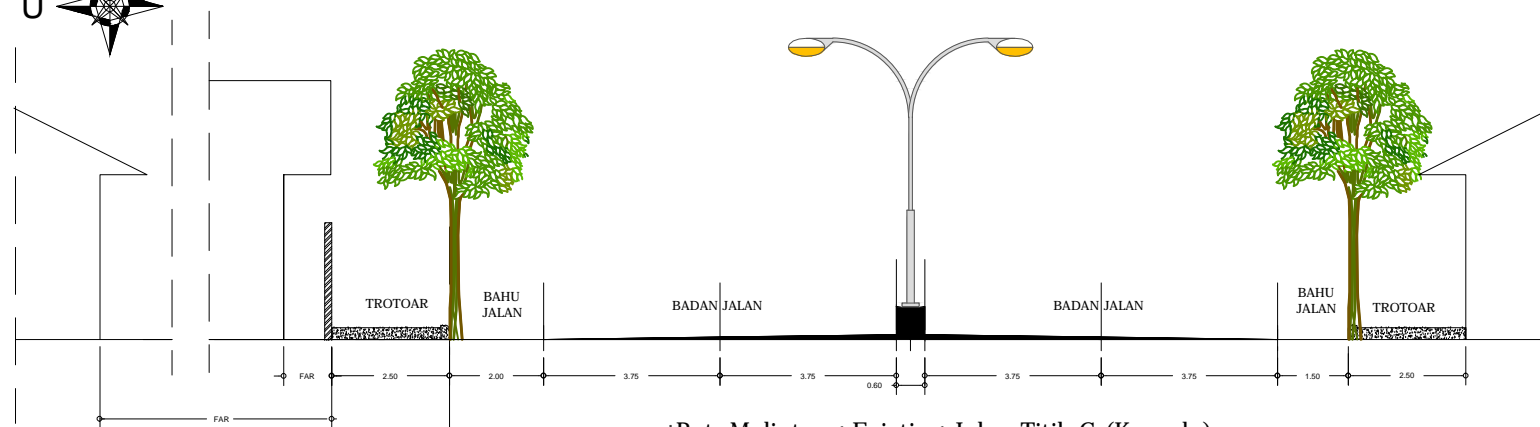
← SURABAYA

B

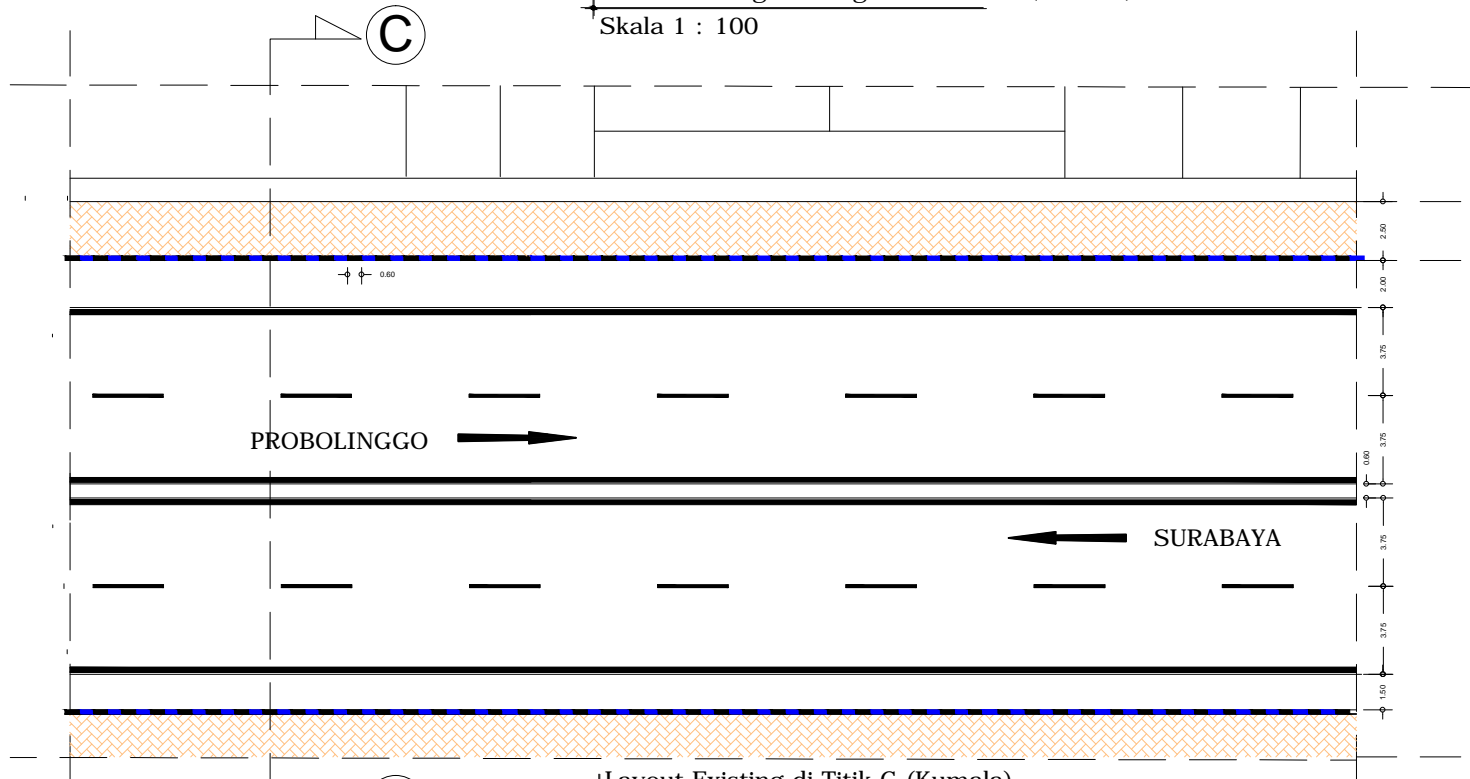
Rencana Perletakan Shelter di Titik B (Gading)

Skala 1 : 200

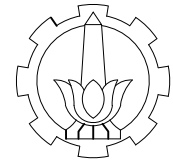




Pot. Melintang Existing Jalan Titik C (Kumala)
Skala 1 : 100



Layout Existing di Titik C (Kumala)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

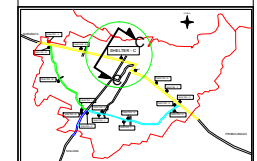
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK C (KUMALA)

LEGENDA



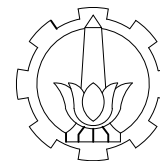
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: KUMALA
RUAS JALAN :
JL.IR.SOEKARANO-HATTA
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

3A

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

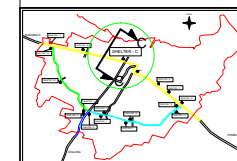
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER C (KUMALA)

LEGENDA



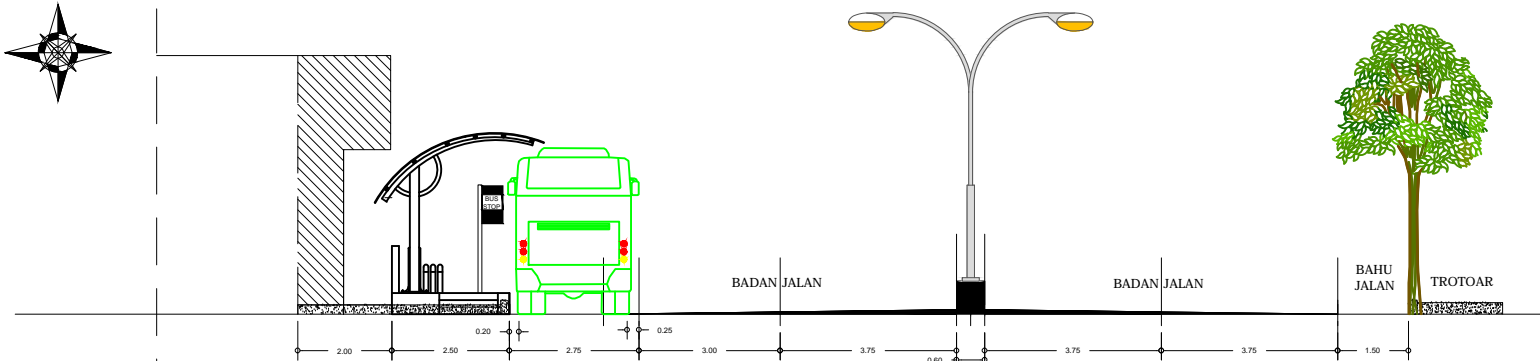
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: KUMALA
NAMA SHELTER:
SHELTER C
RUAS JALAN :
JL.IR.SOEKARNO-HATTA
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar Jumlah Gambar

3 B

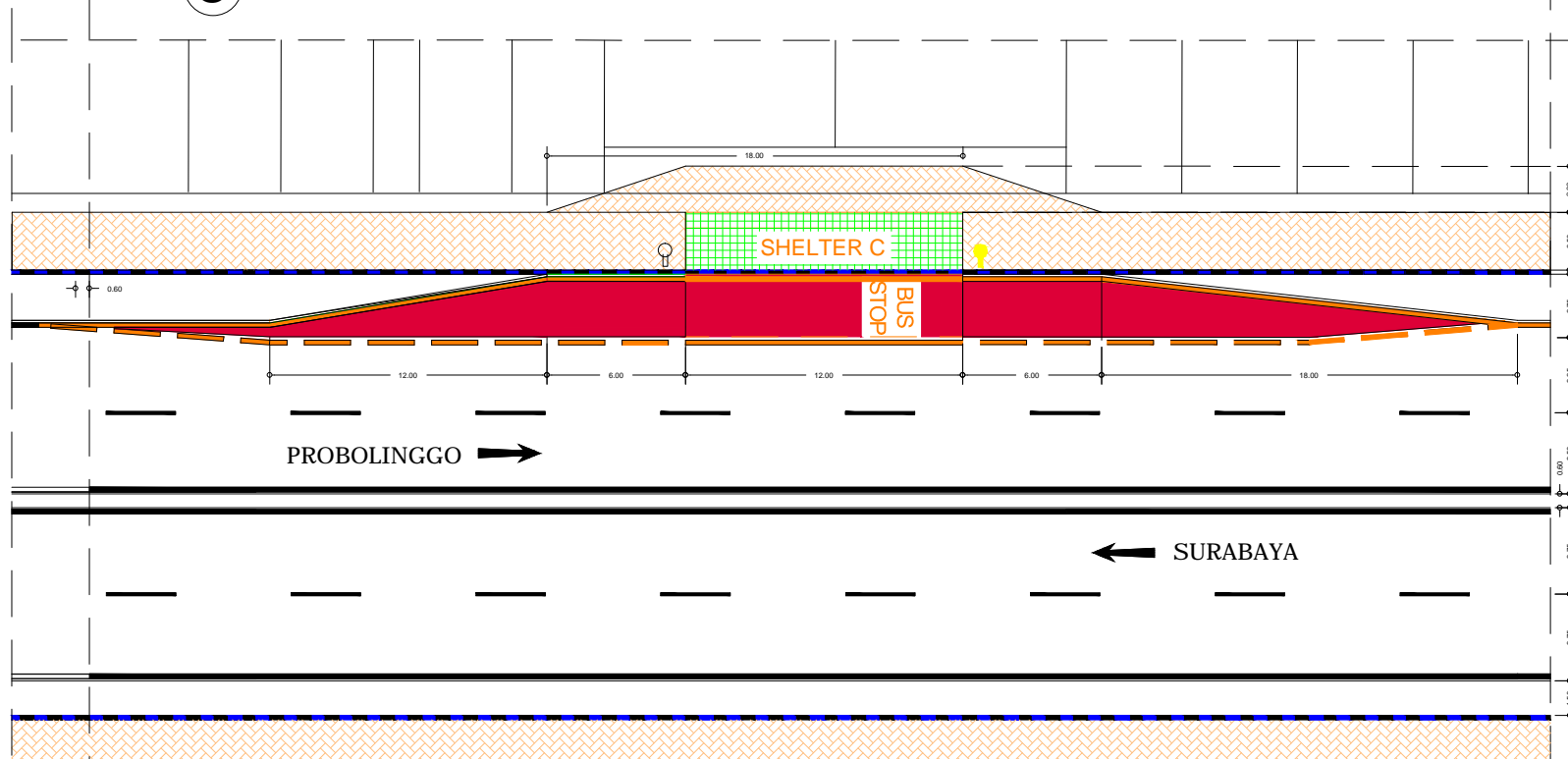
38



RENCANA SHELTER C (Kumala)

Skala 1 : 100

C

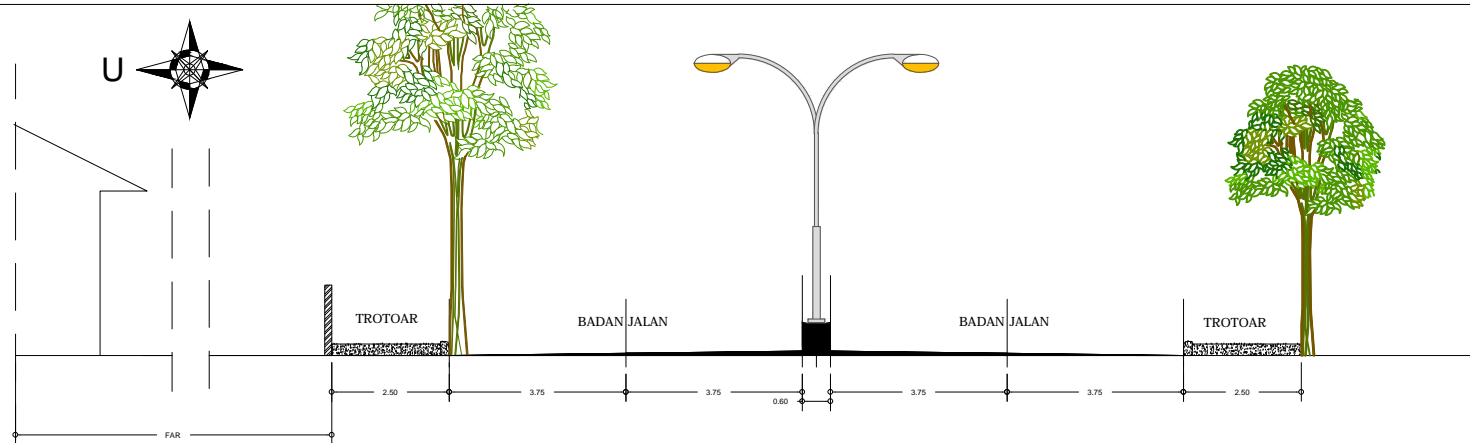


Rencana Perletakan Shelter di Titik C (Kumala)

Skala 1 : 200

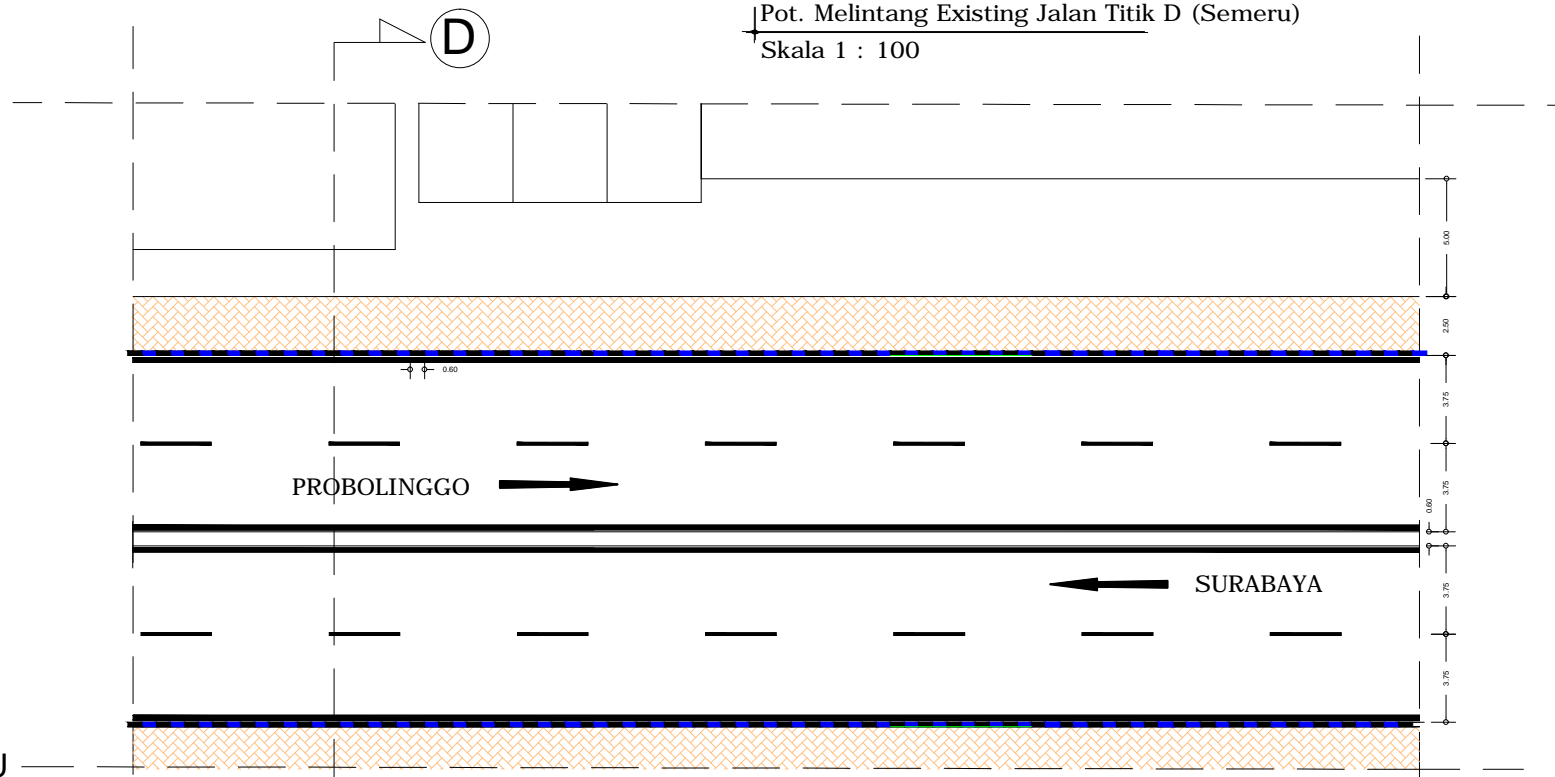
C





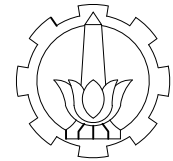
Pot. Melintang Existing Jalan Titik D (Semeru)

Skala 1 : 100



Layout Existing di Titik D (Semeru)

Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

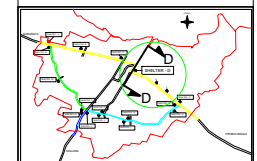
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK D (SEMERU)

LEGENDA



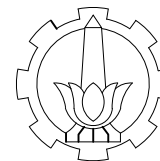
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: SEMERU
RUAS JALAN :
JL.IR.SOEKARNO HATTA -
JL.VETERAN
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

4A

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

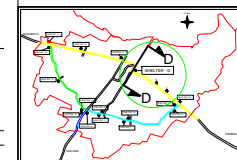
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER D (SEMERU)

LEGENDA



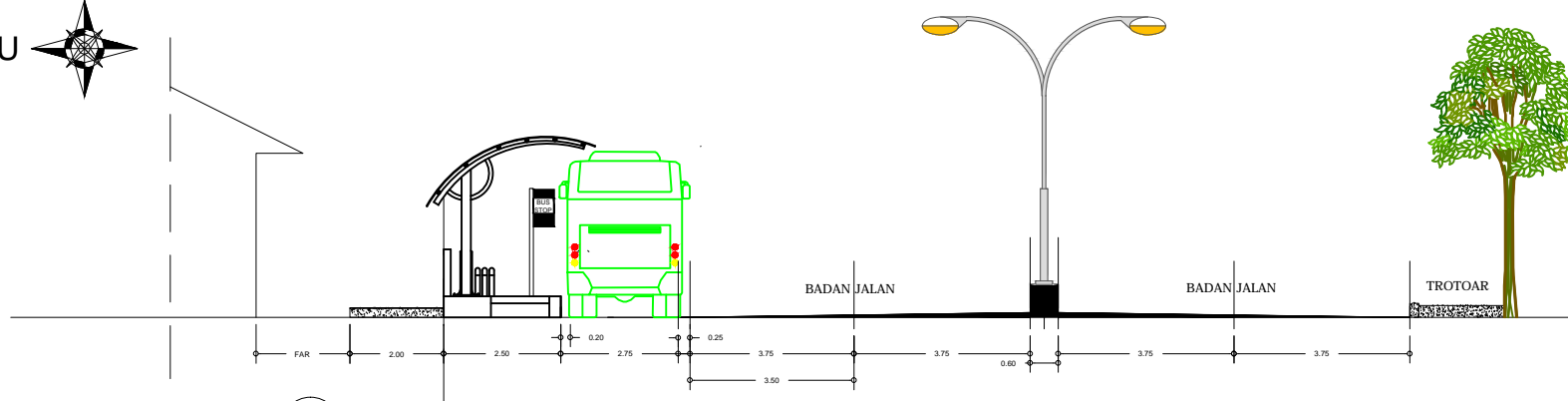
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: SEMERU
NAMA SHELTER:
SHELTER D
RUAS JALAN :
JL.IR.SOEKARNO HATTA - JL
VETERAN
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar Jumlah Gambar

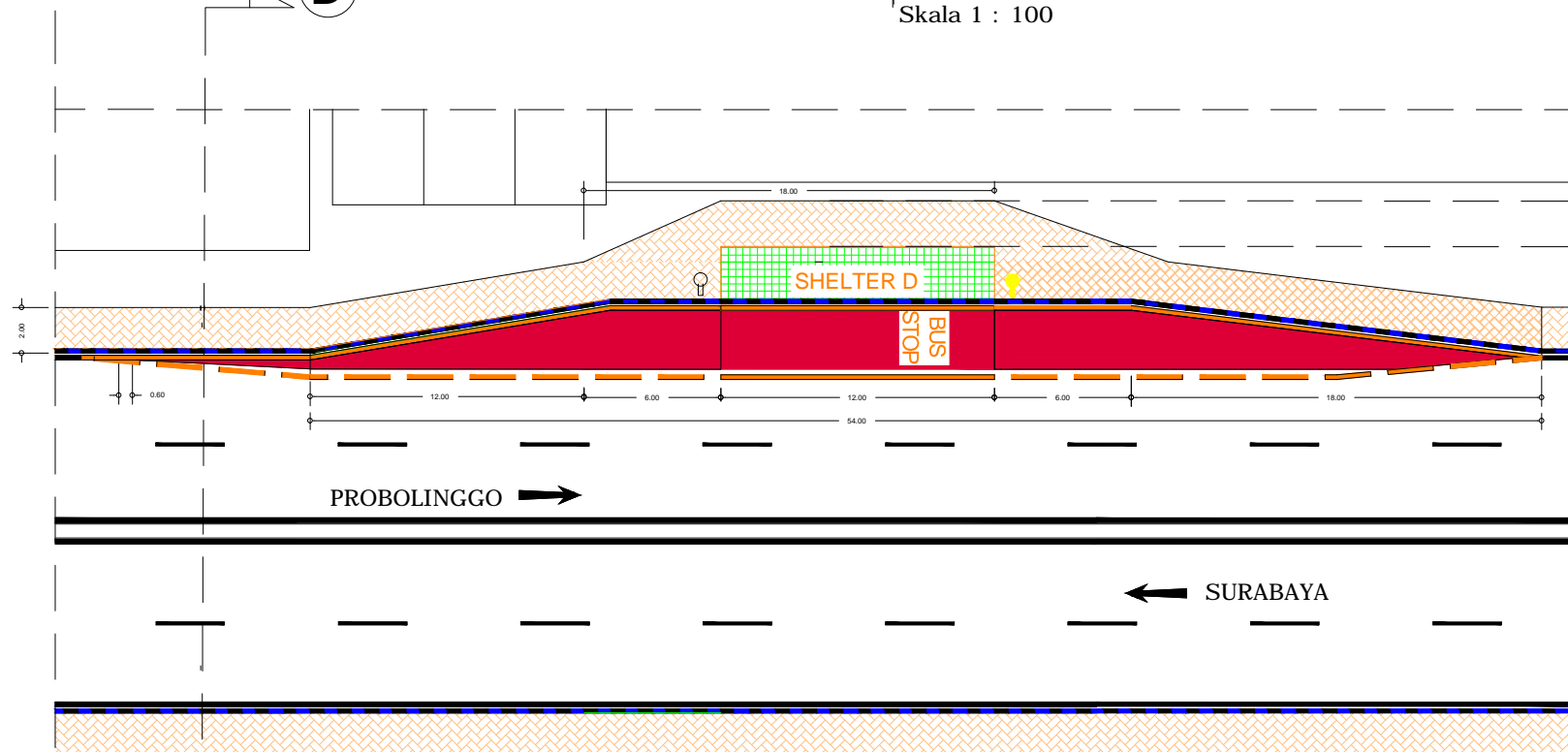
4 B

38



D

RENCANA SHELTER D (Semeru)
Skala 1 : 100



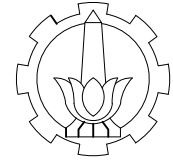
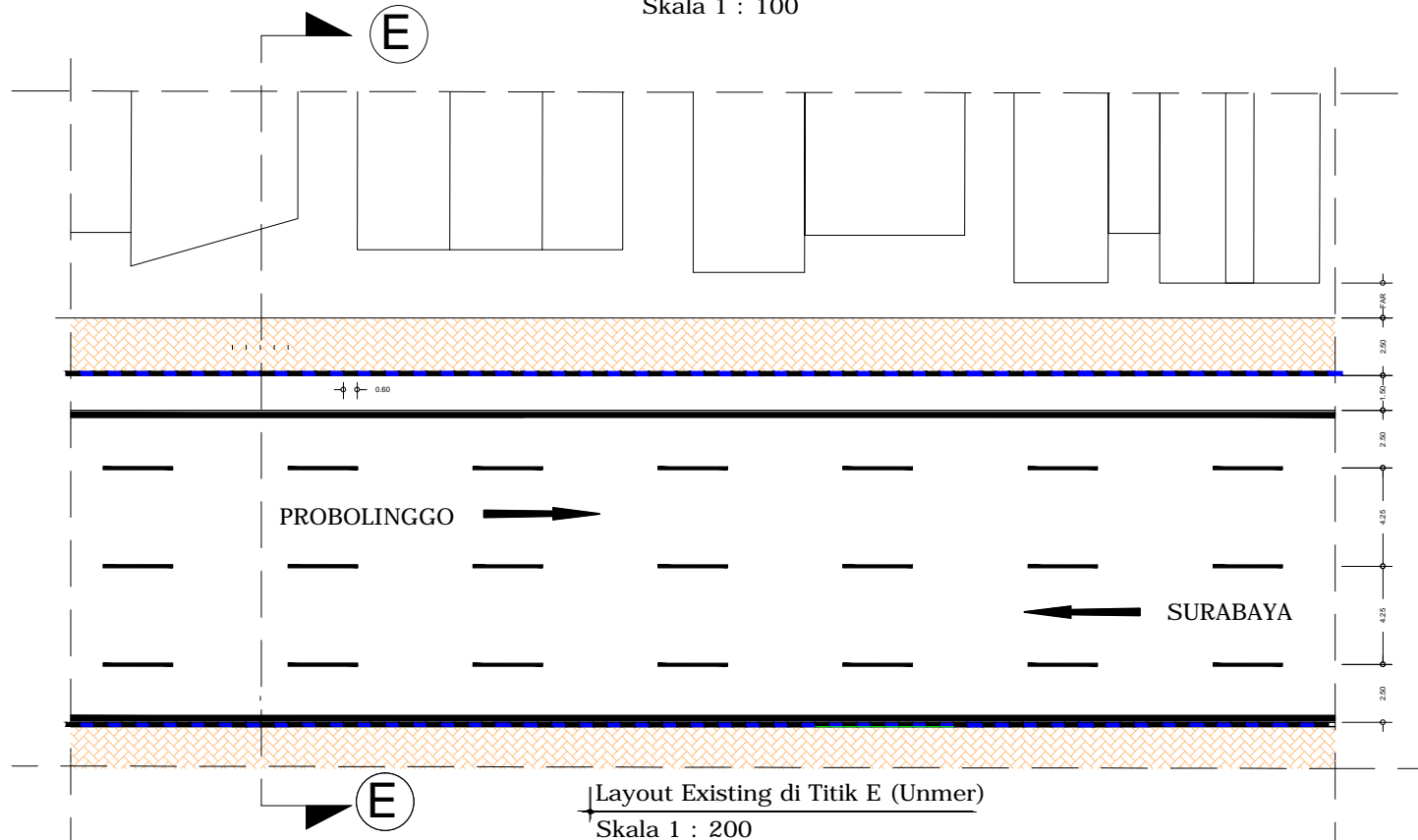
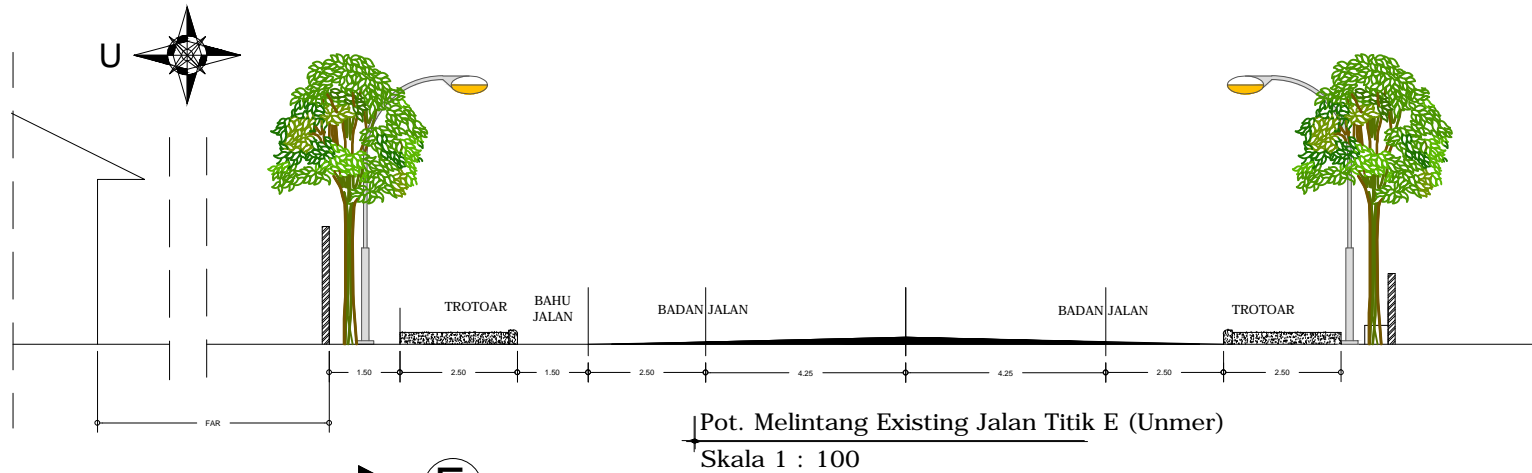
PROBOLINGGO

SURABAYA



D

Rencana Perletakan Shelter di Titik D (Semeru)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

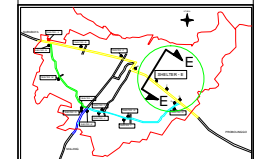
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK E (UNMER)

LEGENDA



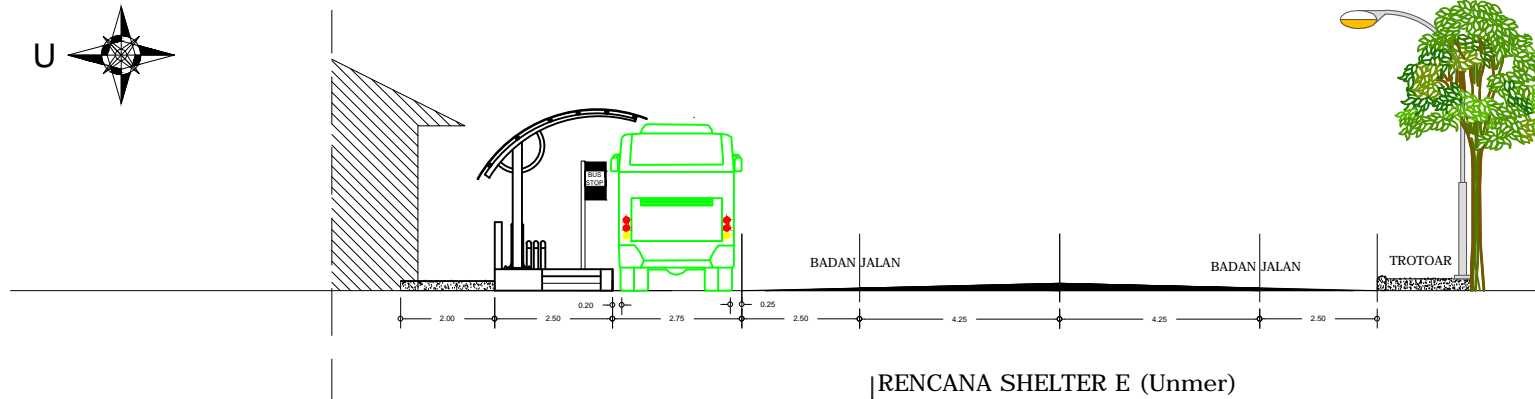
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: BUGUL
RUAS JALAN :
JL.VETERAN - JL.PATTIMURA
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

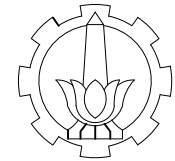
No. Gambar Jumlah Gambar

5A

38



RENCANA SHELTER E (Unmer)
Skala 1 : 100



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

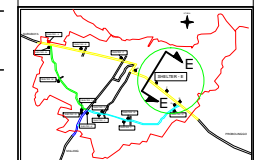
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER E (UNMER)

LEGENDA



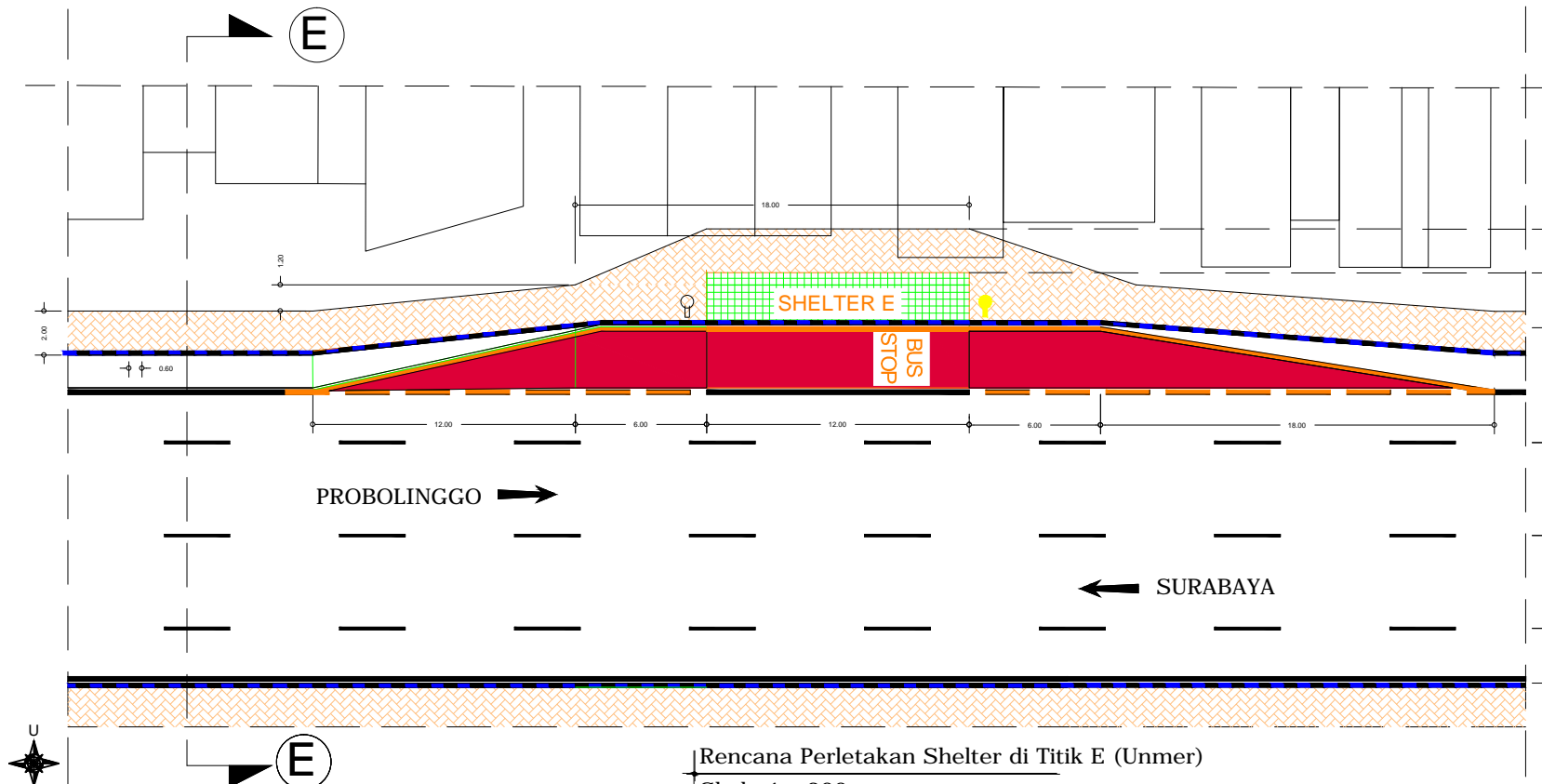
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: BUGUL
NAMA SHELTER:
SHELTER E
RUAS JALAN :
JL. VETERAN - JL. PATTIMURA
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

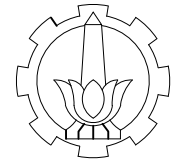
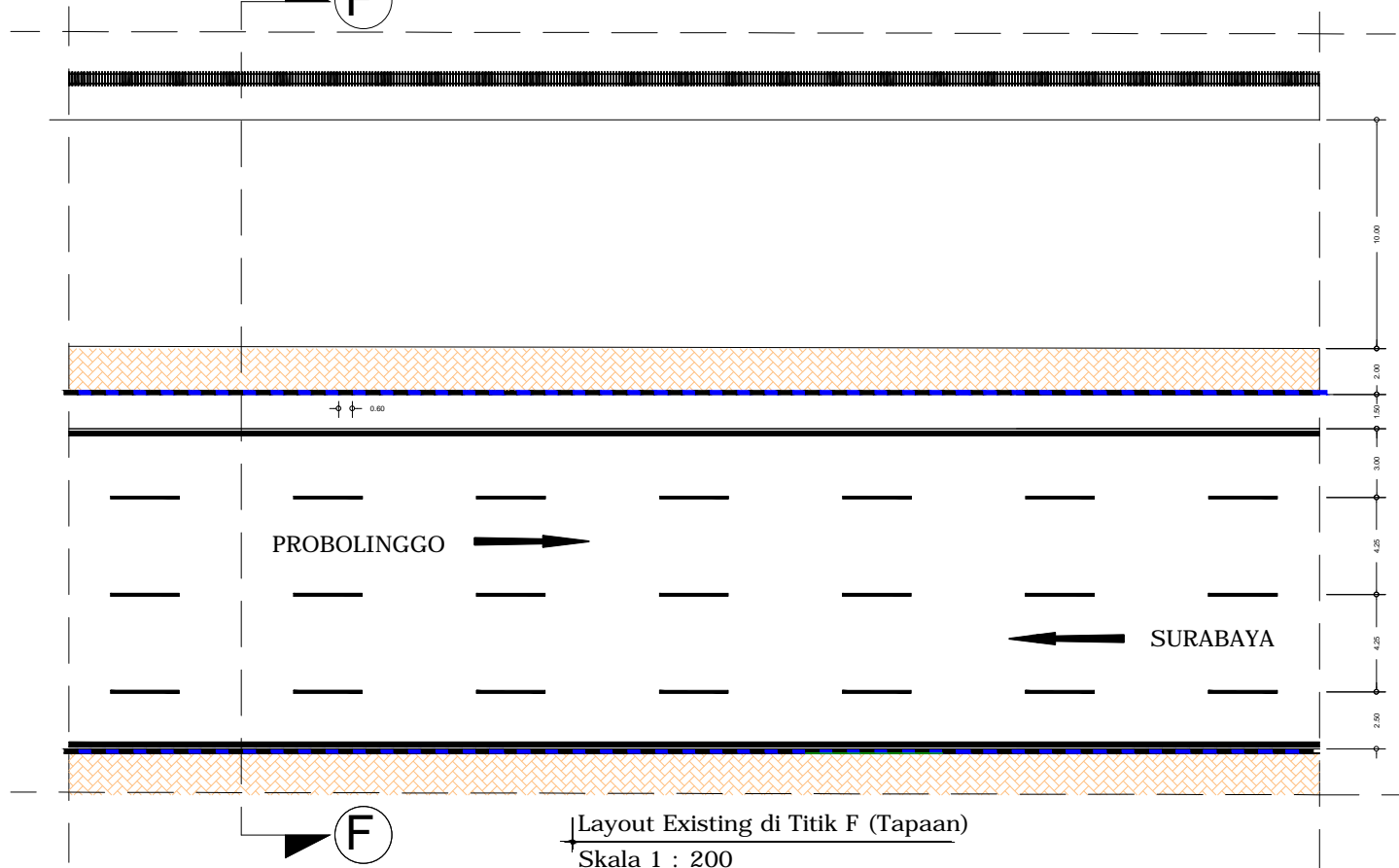
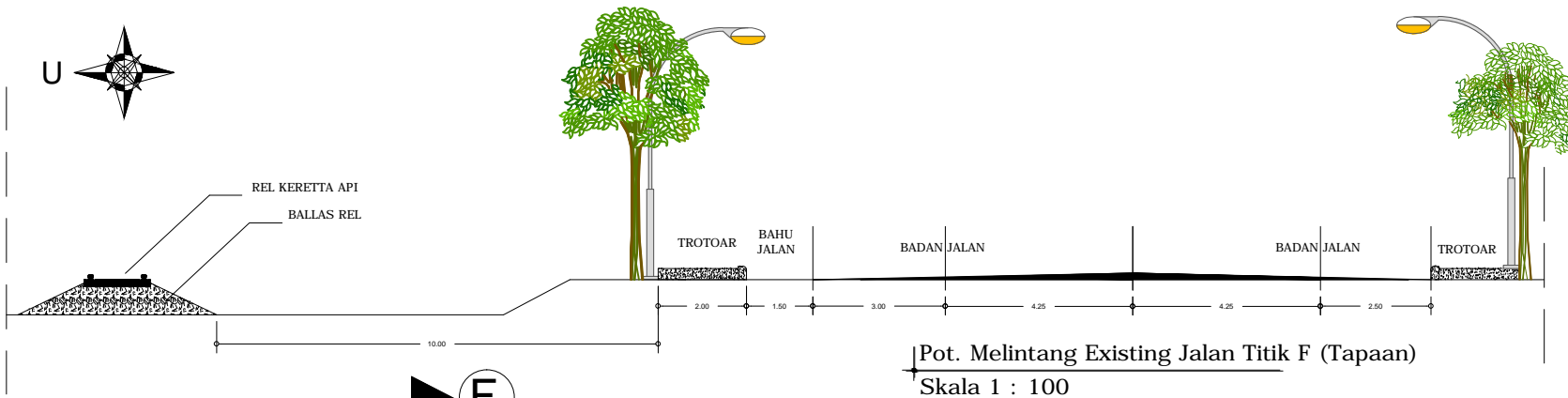
No. Gambar	Jumlah Gambar
5 B	38

5 B

38



Rencana Perletakan Shelter di Titik E (Unmer)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

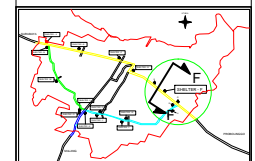
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK F (TAPAAAN)

LEGENDA



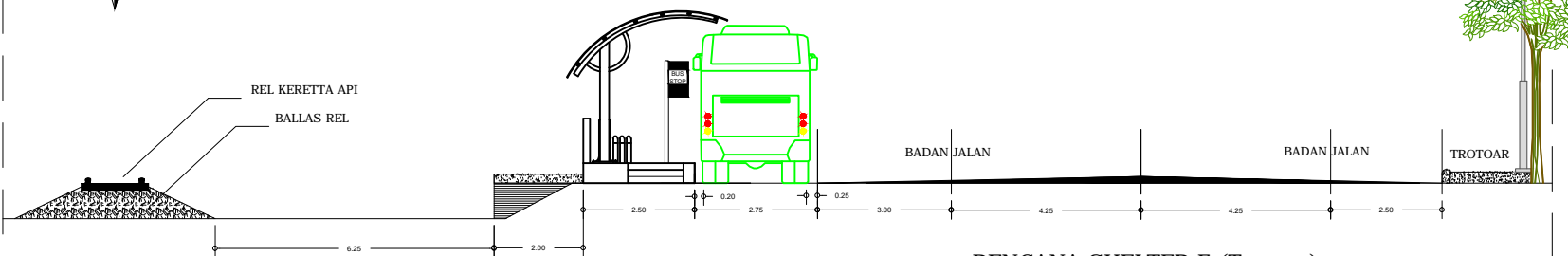
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: TAPA'AN
RUAS JALAN :
JL.PATTIMURA - JL.IR.H.JUANDA
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

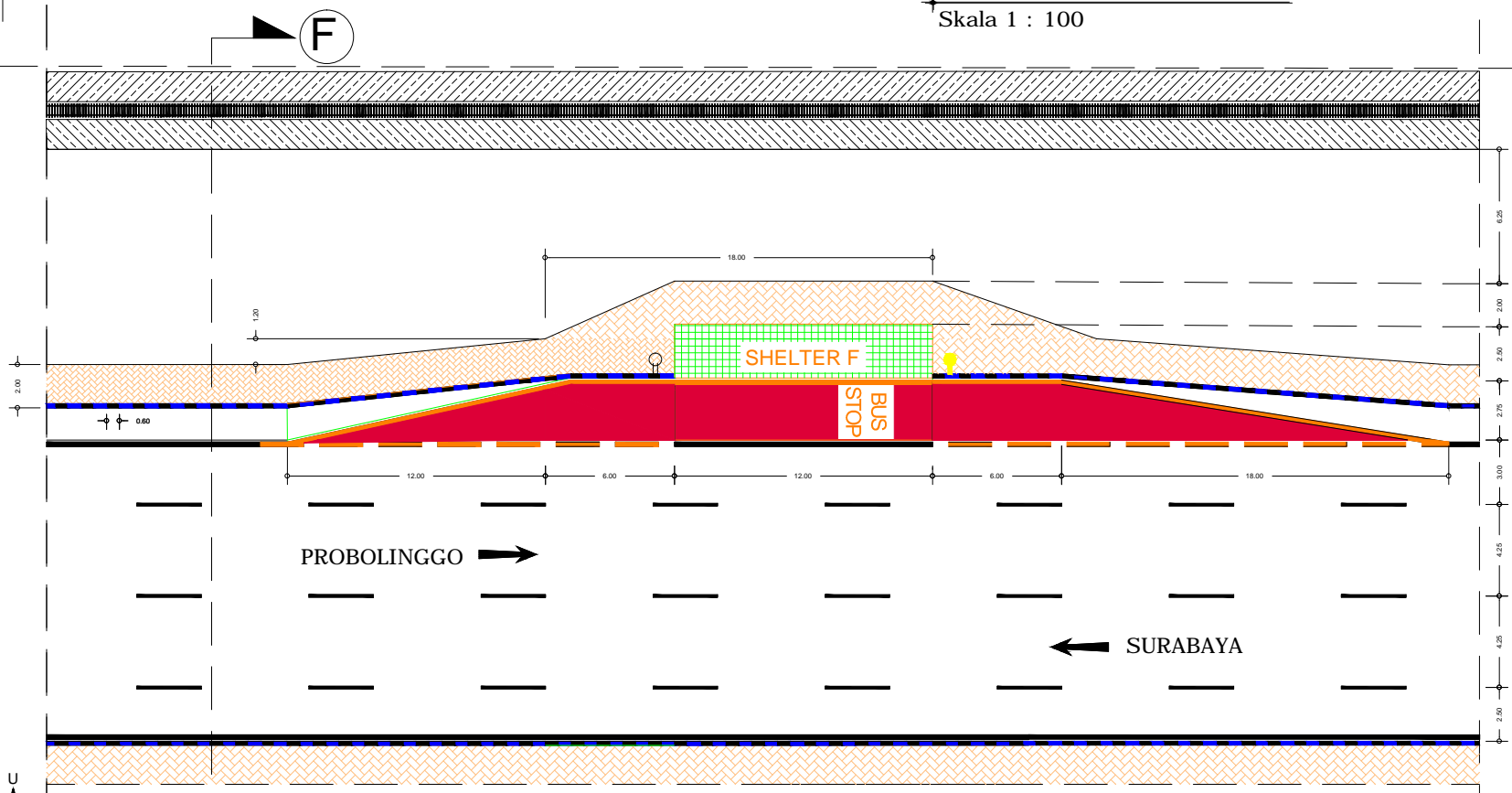
No. Gambar Jumlah Gambar

6A

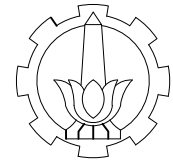
38



RENCANA SHELTER F (Tapaan)
Skala 1 : 100



Rencana Perletakan Shelter di Titik F (Tapaan)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

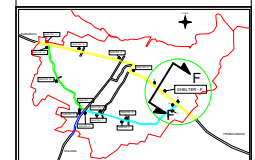
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER F (TAPAAN)

LEGENDA



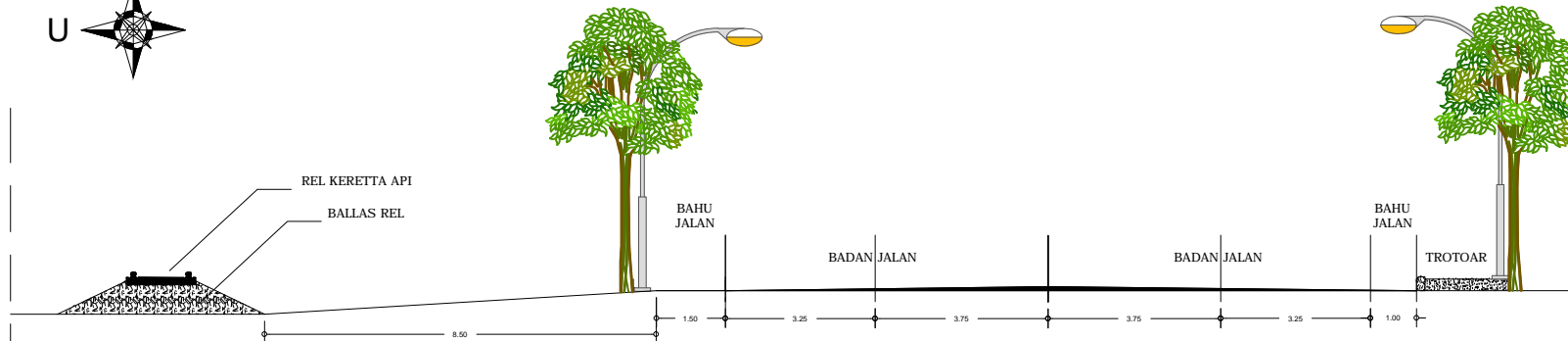
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: TAPA'AN
NAMA SHELTER:
SHELTER F
RUAS JALAN :
JL.PATTIMURA - JL.IR.H.JUANDA
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

6 B

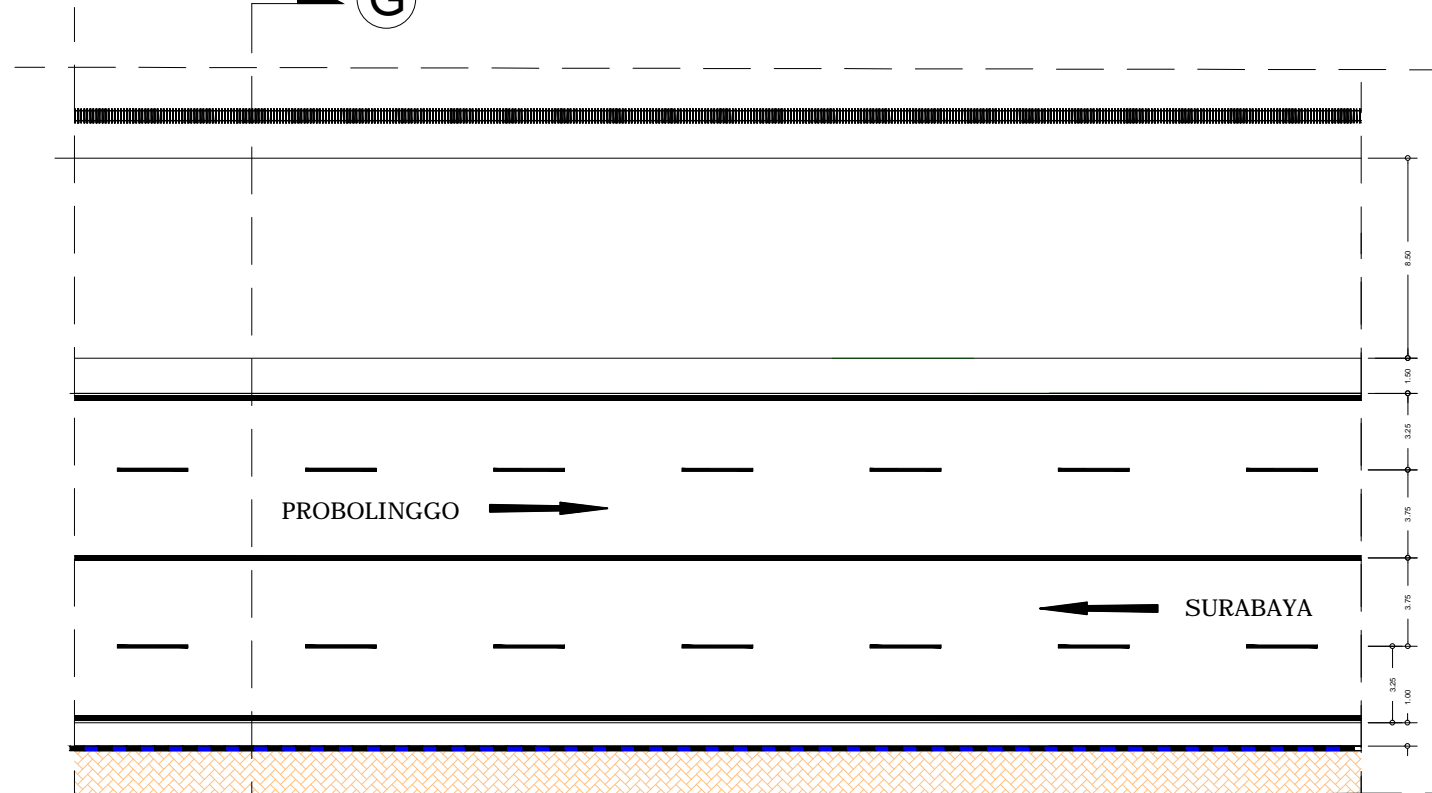
38



Pot. Melintang Existing Jalan Titik G (Blandongan)

Skala 1 : 100

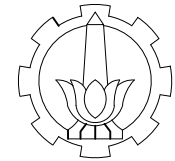
G



Layout Existing di Titik G (Blandongan)

Skala 1 : 200

G



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

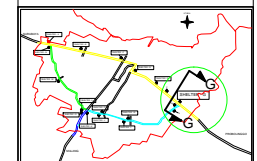
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK G (BLANDONGAN)

LEGENDA



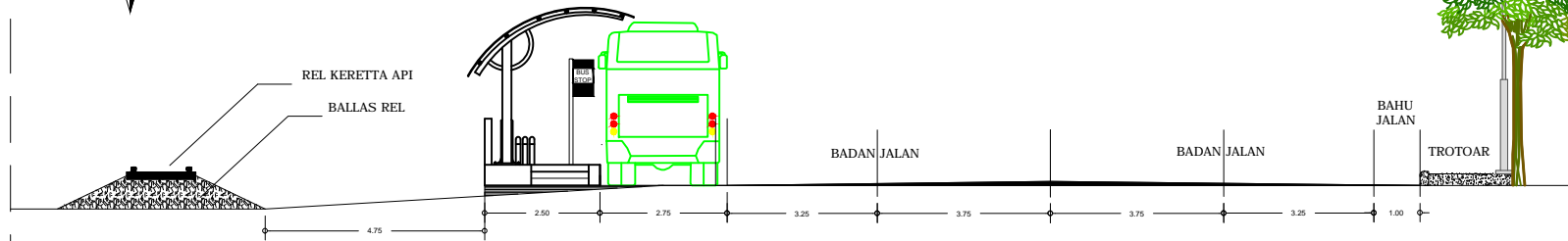
RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: BLANDONGAN
RUAS JALAN :
JL.IR.H.JUANDA - JL.HOS.
COKROAMINOTO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

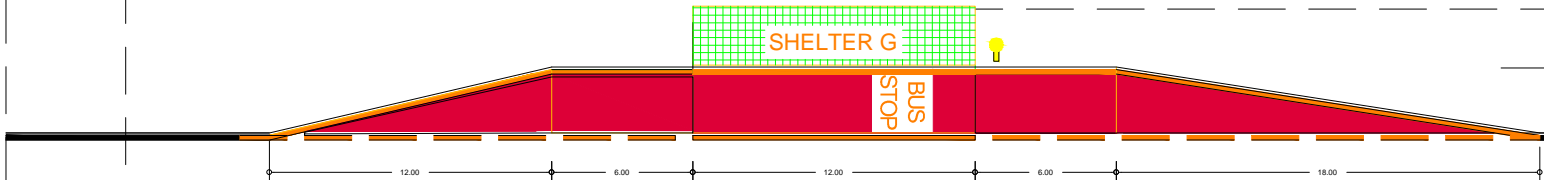
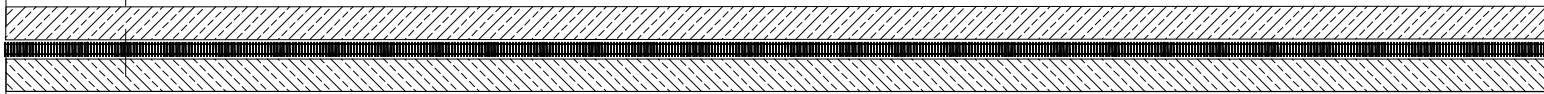
7A

38



RENCANA SHELTER G (Blandongan)
Skala 1 : 100

G



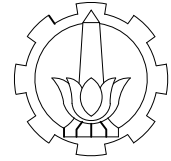
PROBOLINGGO →

← SURABAYA



G

Rencana Perletakan Shelter di Titik G (Blandongan)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

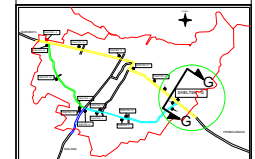
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER G
(BLANDONGAN)

LEGENDA



RUTE:
SURABAYA - PROBOLINGGO
LOKASI: BLANDONGAN
NAMA SHELTER:
SHELTER G
RUAS JALAN :
JL.IR.H.JUANDA - JL.HOS
COKROAMINOTO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

7 B

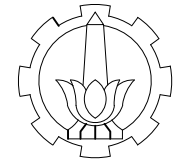
38



Pot. Melintang Existing Jalan Titik H (Blandongan)
Skala 1 : 100



Layout Existing di Titik H (Blandongan)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

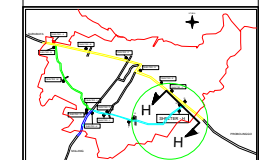
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING DI TITIK H
(BLANDONGAN)

LEGENDA



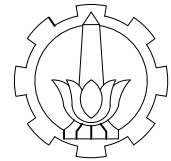
RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA /
MALANG
LOKASI: BLANDONGAN
RUAS JALAN :
RAYA PROBOLINGGO - JL. HOS.
COKROAMINOTO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

8 A

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

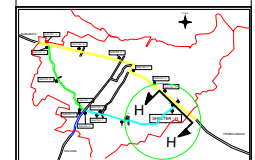
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN DI
SHELTER H (BLANDONGAN)

LEGENDA



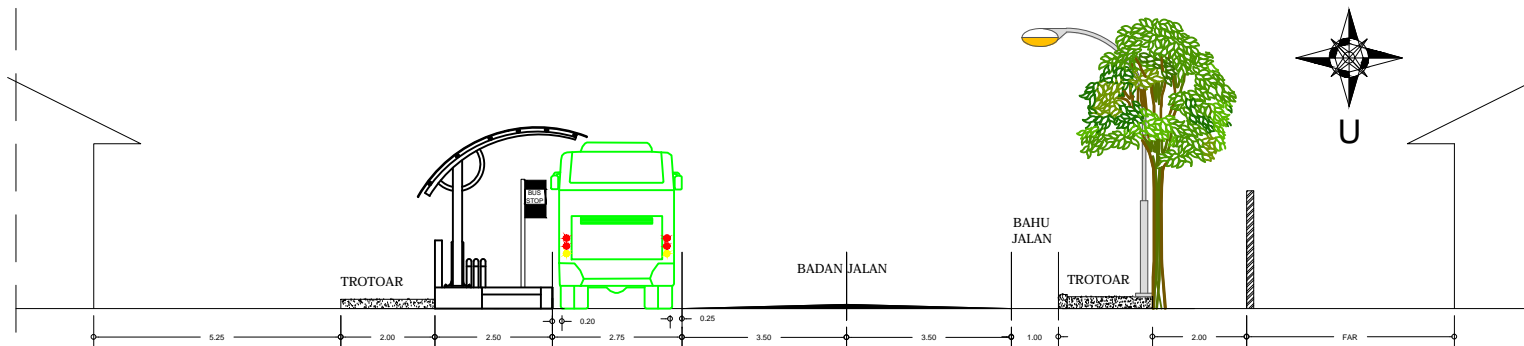
RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA /
MALANG
LOKASI: BLANDONGAN
NAMA SHELTER:
SHELTER H
RUAS JALAN :
RAYA PROBOLINGGO - JL. HOS.
COKROAMINOTO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

8 B

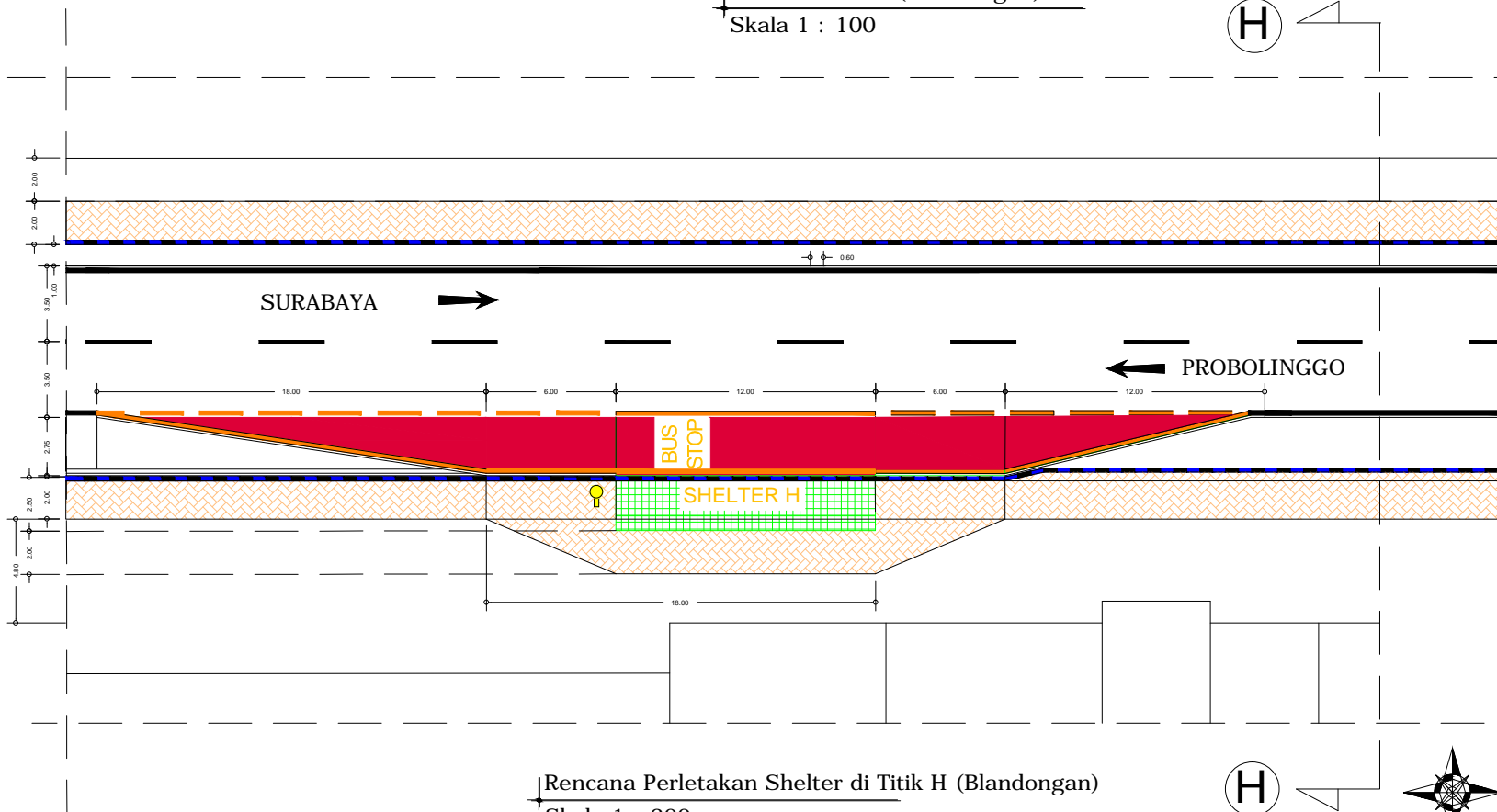
38



RENCANA SHELTER H (Blandongan)

Skala 1 : 100

H

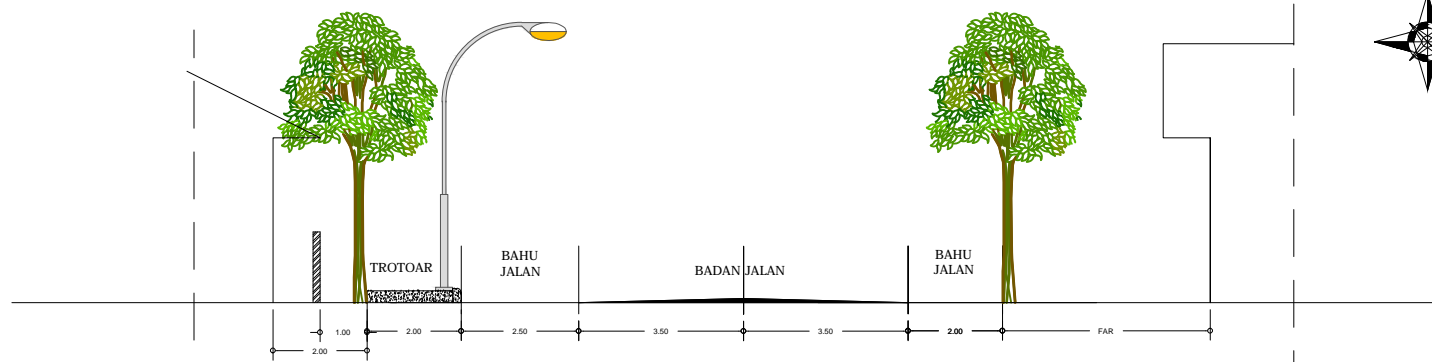


Rencana Perletakan Shelter di Titik H (Blandongan)

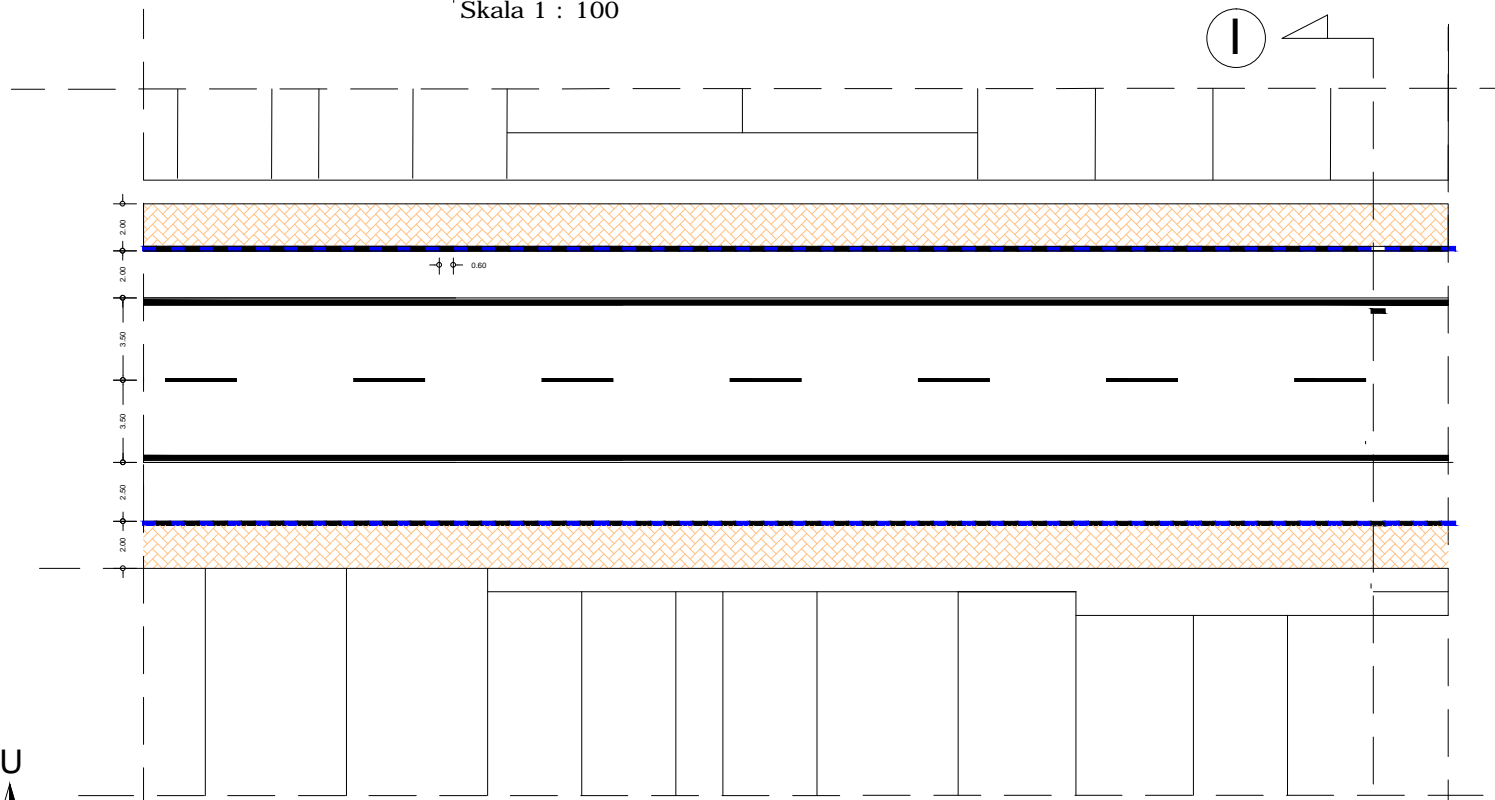
Skala 1 : 200

H

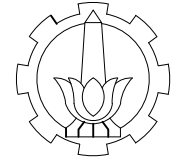




Pot. Melintang Existing Jalan Titik I (Krampyangan)
Skala 1 : 100



Layout Existing di Titik I (Krampyangan)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

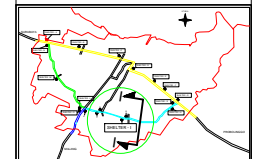
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK I (KRAMPYANGAN)

LEGENDA



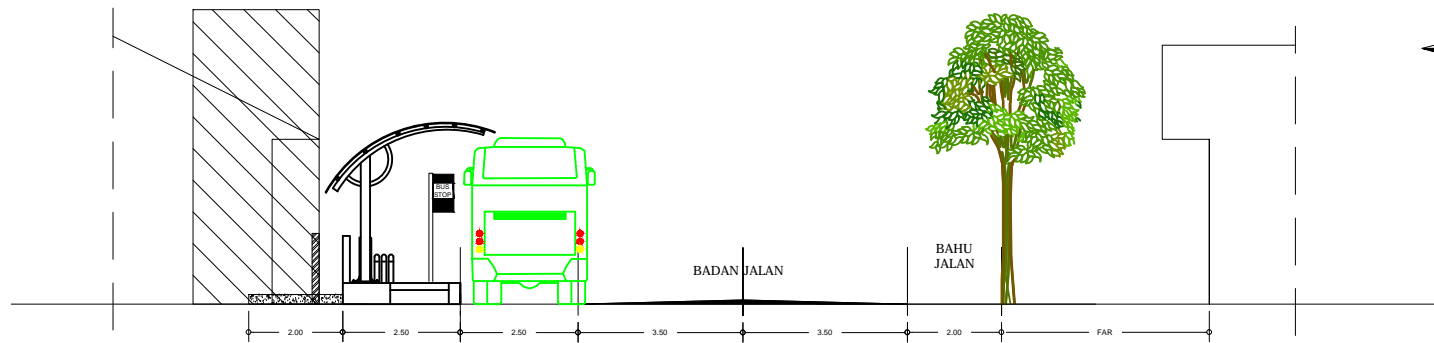
RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA /
MALANG
LOKASI: KRAMPYANGAN
RUAS JALAN :
JL. HOS. COKROAMINOTO - JL.
KH.HASYIM ASYARI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

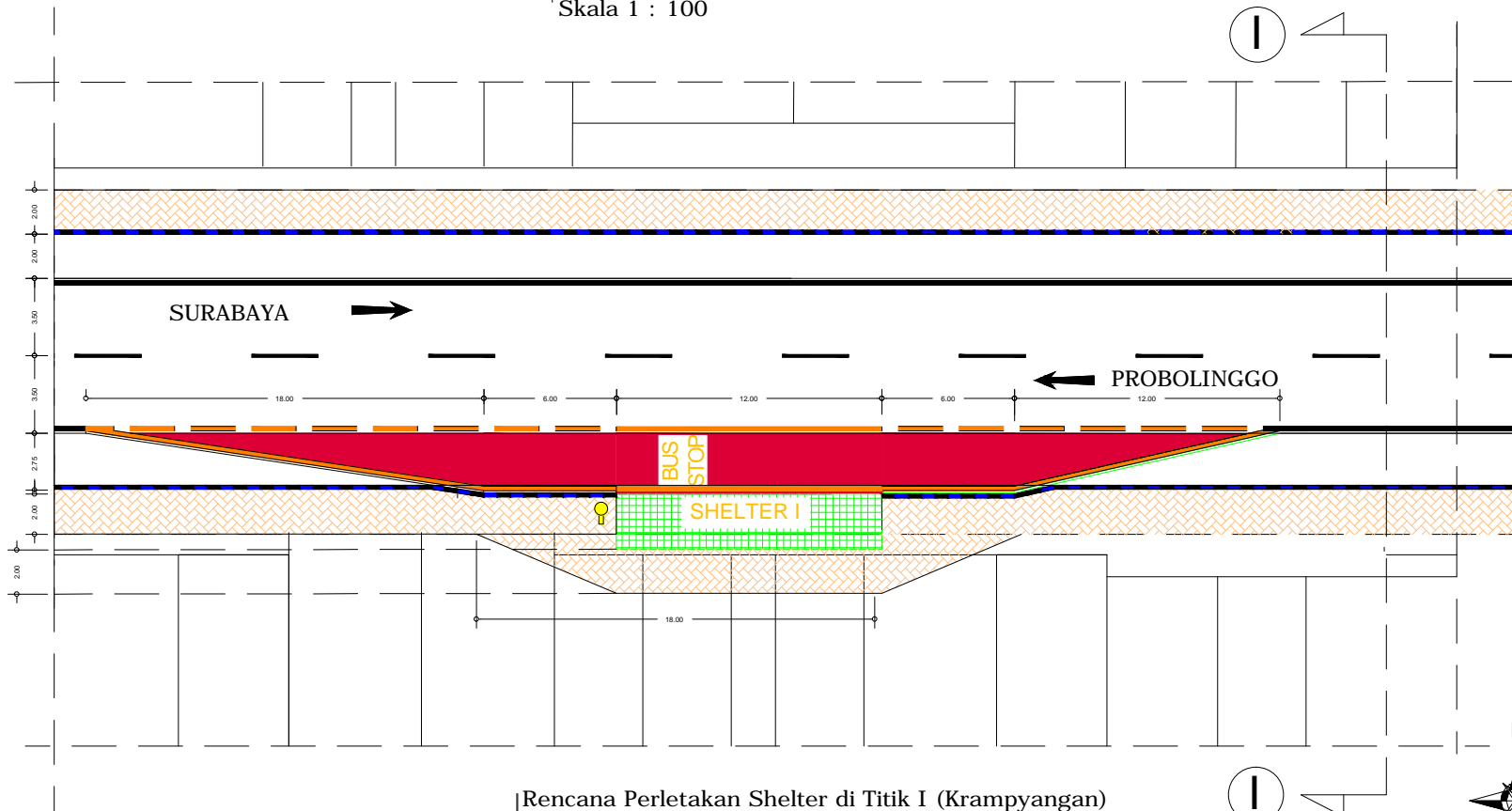
No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

9 A

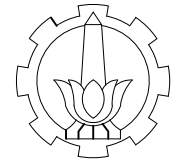
38



RENCANA SHELTER I (Krampyangan)
Skala 1 : 100



Rencana Perletakan Shelter di Titik I (Krampyangan)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

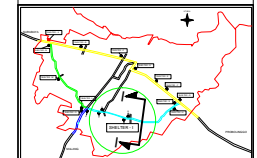
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER I
(KRAMPYANGAN)

LEGENDA



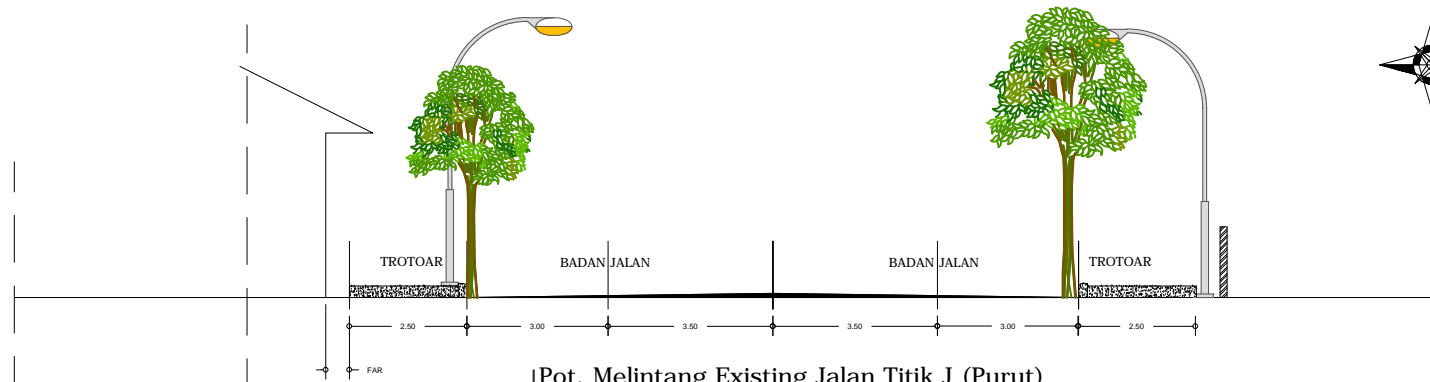
ROUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA /
MALANG
LOKASI: KRAMPYANGAN
NAMA SHELTER:
SHELTER I
RUAS JALAN :
JL. HOS. COKROAMINOTO - JL.
KH. HASYIM ASYARI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

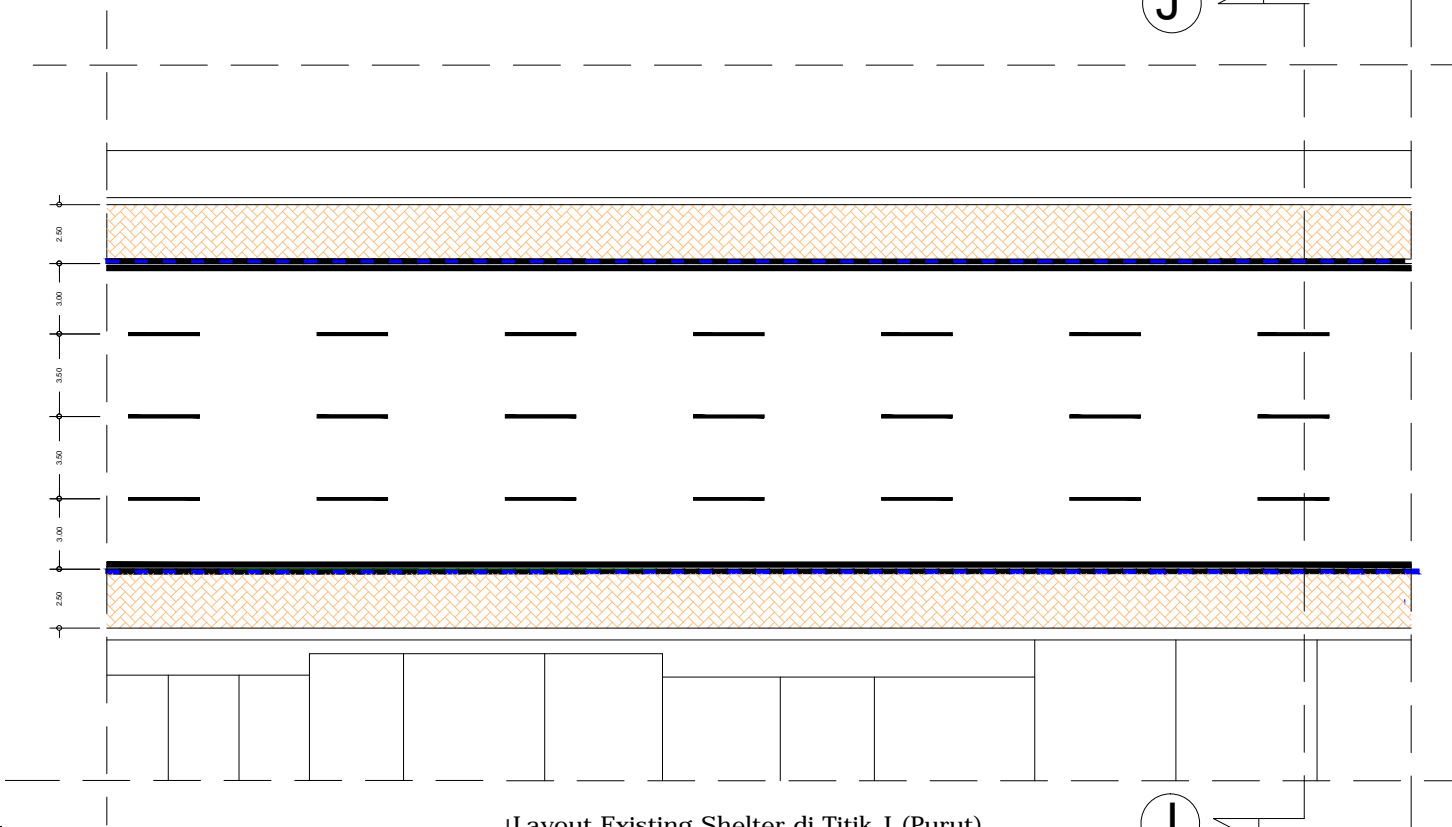
No. Gambar	Jumlah Gambar
9 B	38

9 B

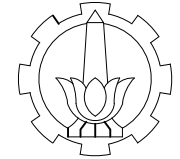
38



Pot. Melintang Existing Jalan Titik J (Purut)
Skala 1 : 100



Layout Existing Shelter di Titik J (Purut)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

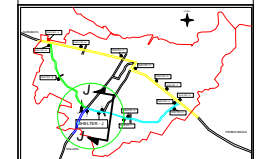
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK J (PURUT)

LEGENDA

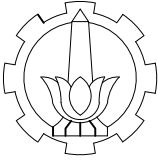
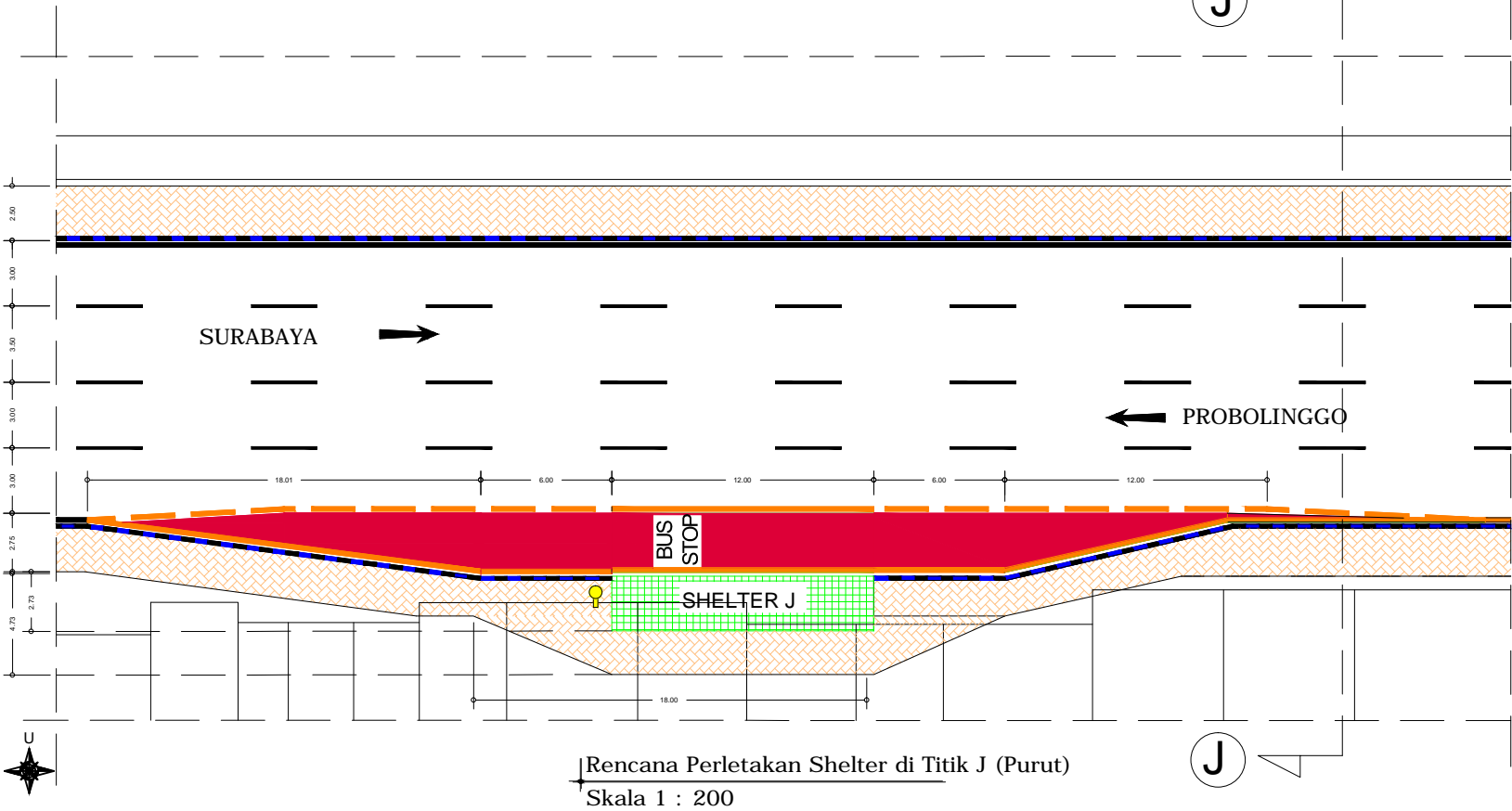
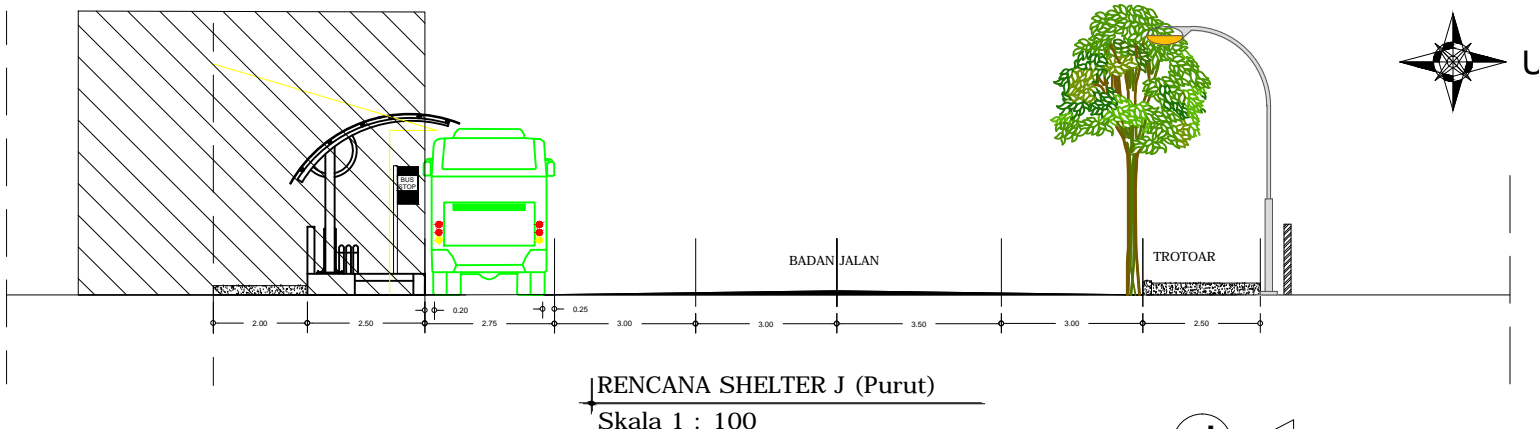


RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA /
MALANG
LOKASI: PURUT
RUAS JALAN :
JL.KH.HASYIM ASYARI - JL.
WAHIDIN SUDIRO HUSOSO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

10 A	38
------	----



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

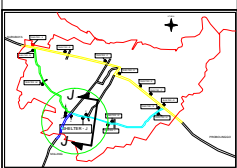
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER J (PURUT)

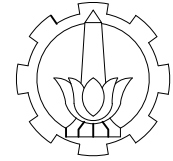
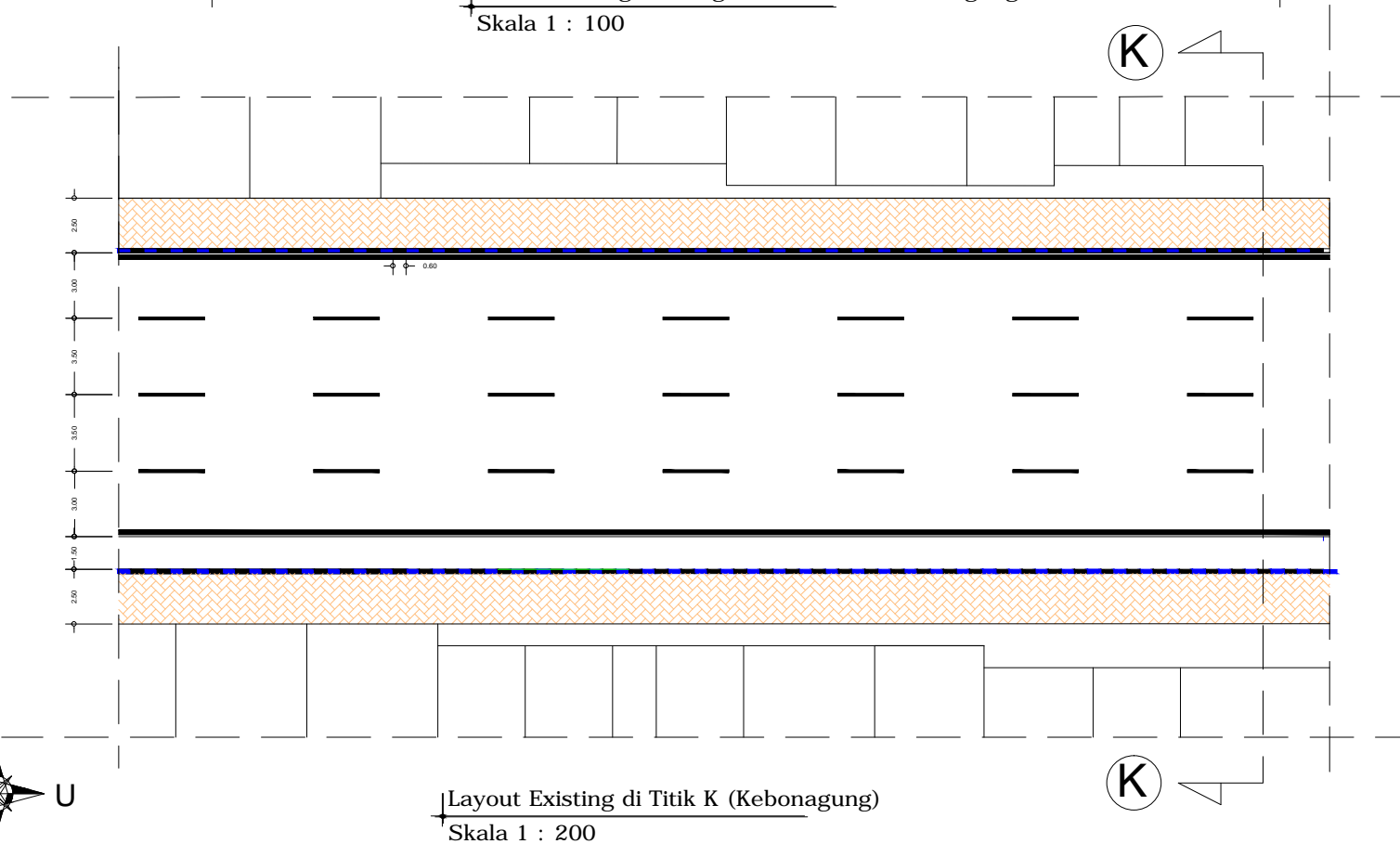
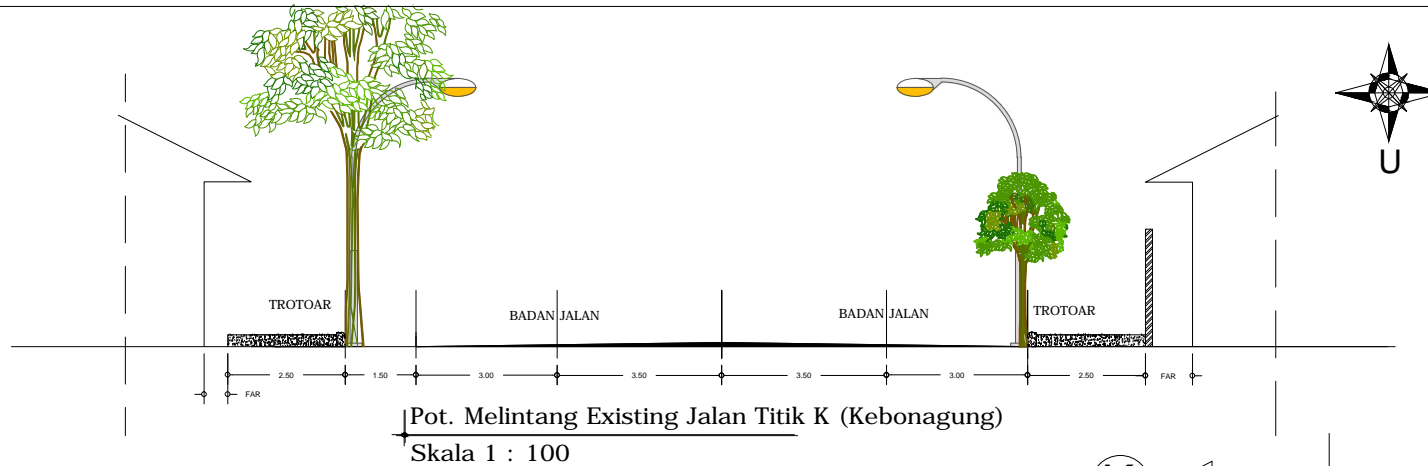
LEGENDA



RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA /
MALANG
LOKASI: PURUT
NAMA SHELTER:
SHELTER J
RUAS JALAN :
JL.KH.HASYIM ASYARI - JL.
WAHIDIN SUDIROHUSODO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
10 B	38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

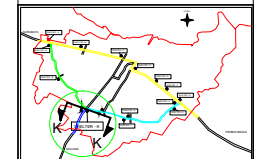
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK K (KEBONAGUNG)

LEGENDA



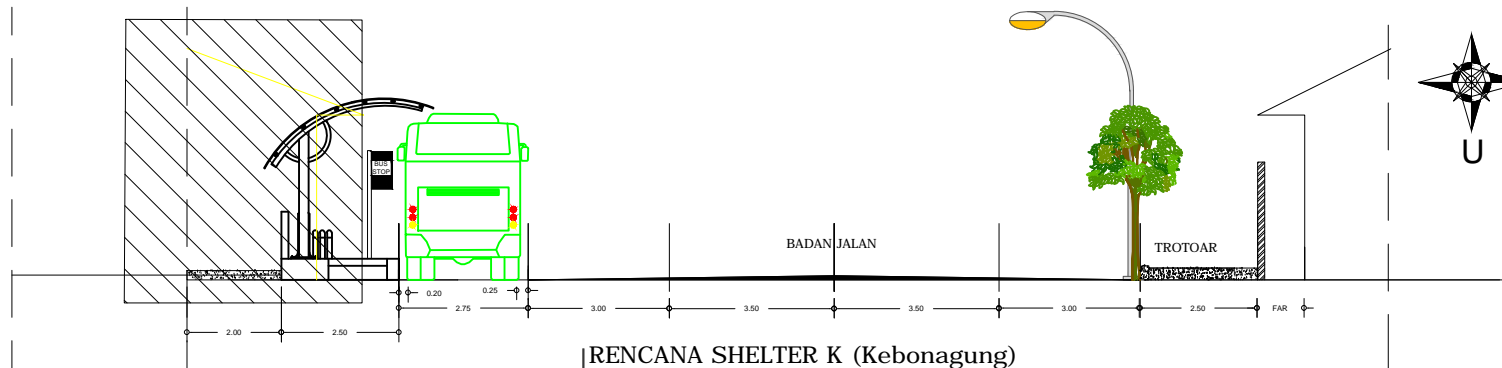
RUTE:
PROBOLINGGO - MALANG
LOKASI: KEBONAGUNG
RUAS JALAN :
JL.WAHIDIN SUDIRO HUSODO -
KH.AHMAD DAHLAN
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

11 A

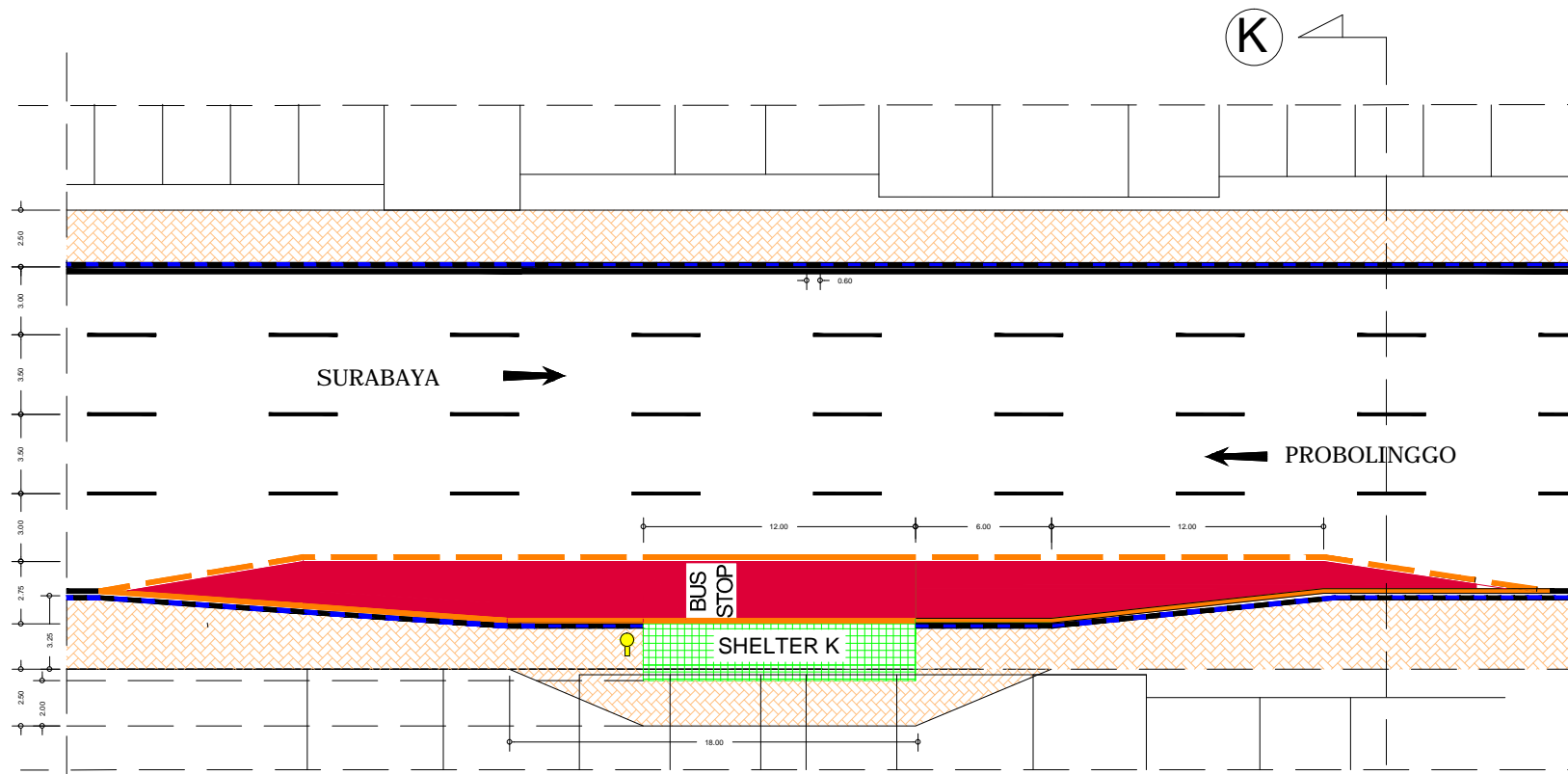
38



RENCANA SHELTER K (Kebonagung)

Skala 1 : 100

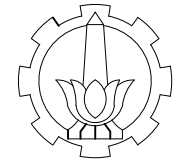
K



Rencana Perletakan Shelter di Titik K (Kebonagung)

Skala 1 : 200

K



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

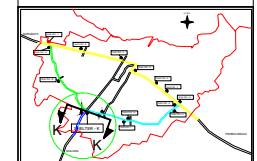
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER K
(KEBONAGUNG)

LEGENDA



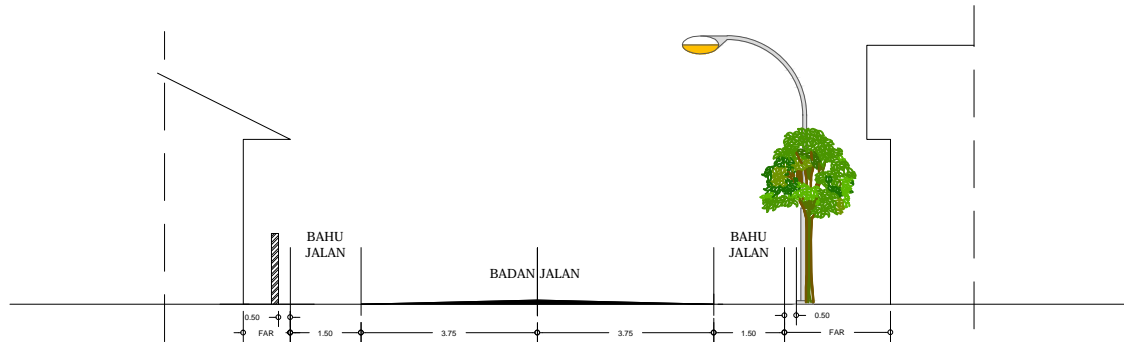
RUTE:
PROBOLINGGO - MALANG
LOKASI: KEBONAGUNG
NAMA SHELTER:
SHELTER K
RUAS JALAN :
JL. WAHIDIN SUDIRO HUSODO -
JL. KH. AHMAD DAHLAN
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

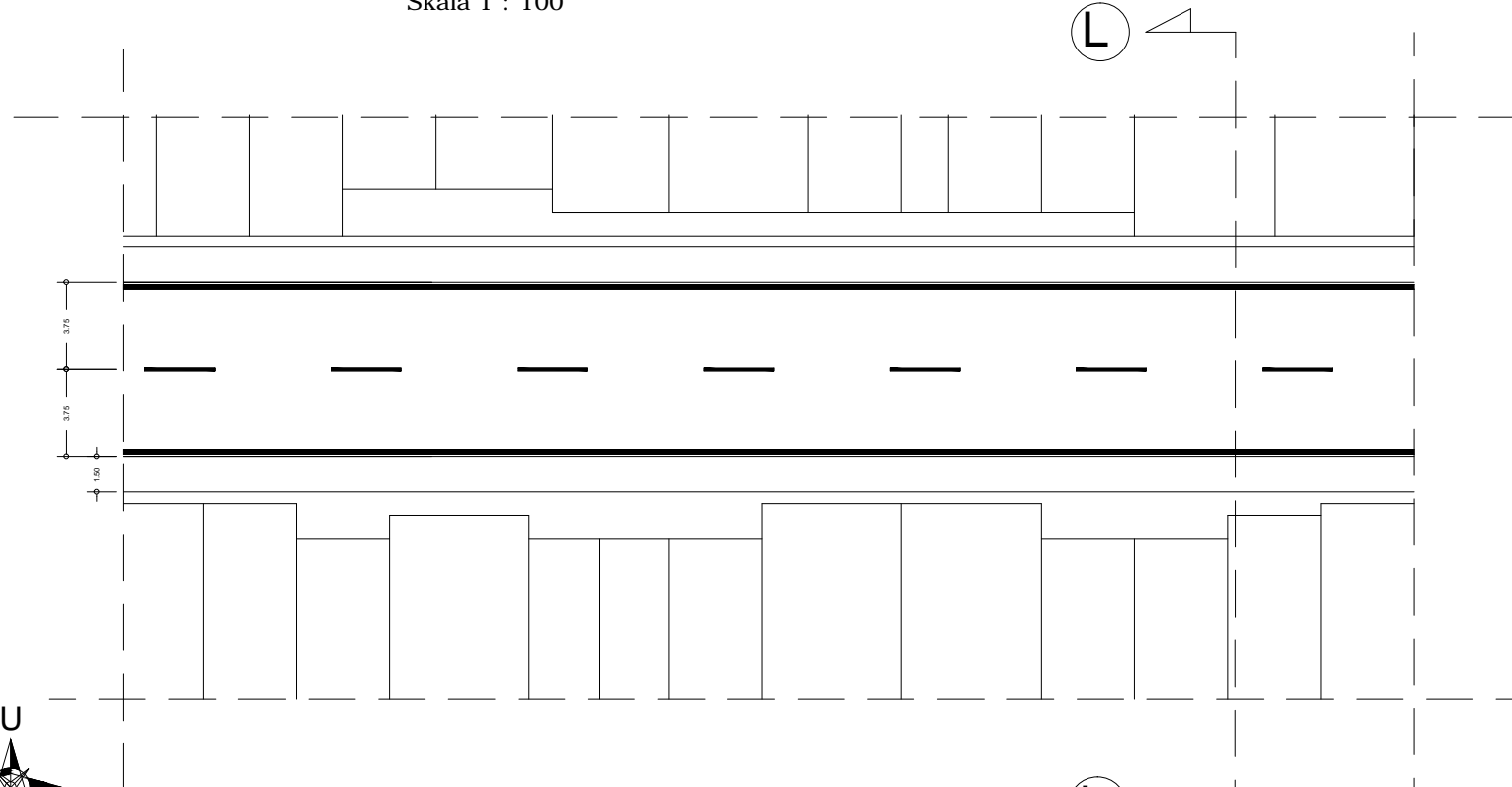
No. Gambar Jumlah Gambar

11 B

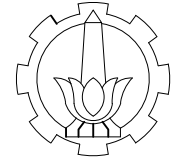
38



Pot. Existing Existing Jalan Titik L (Kebonagung)
Skala 1 : 100



Layout Existing di Titik L (Kebonagung)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

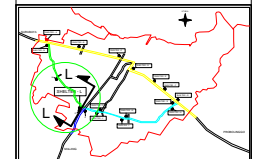
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK L (KEBONANGUNG)

LEGENDA



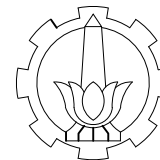
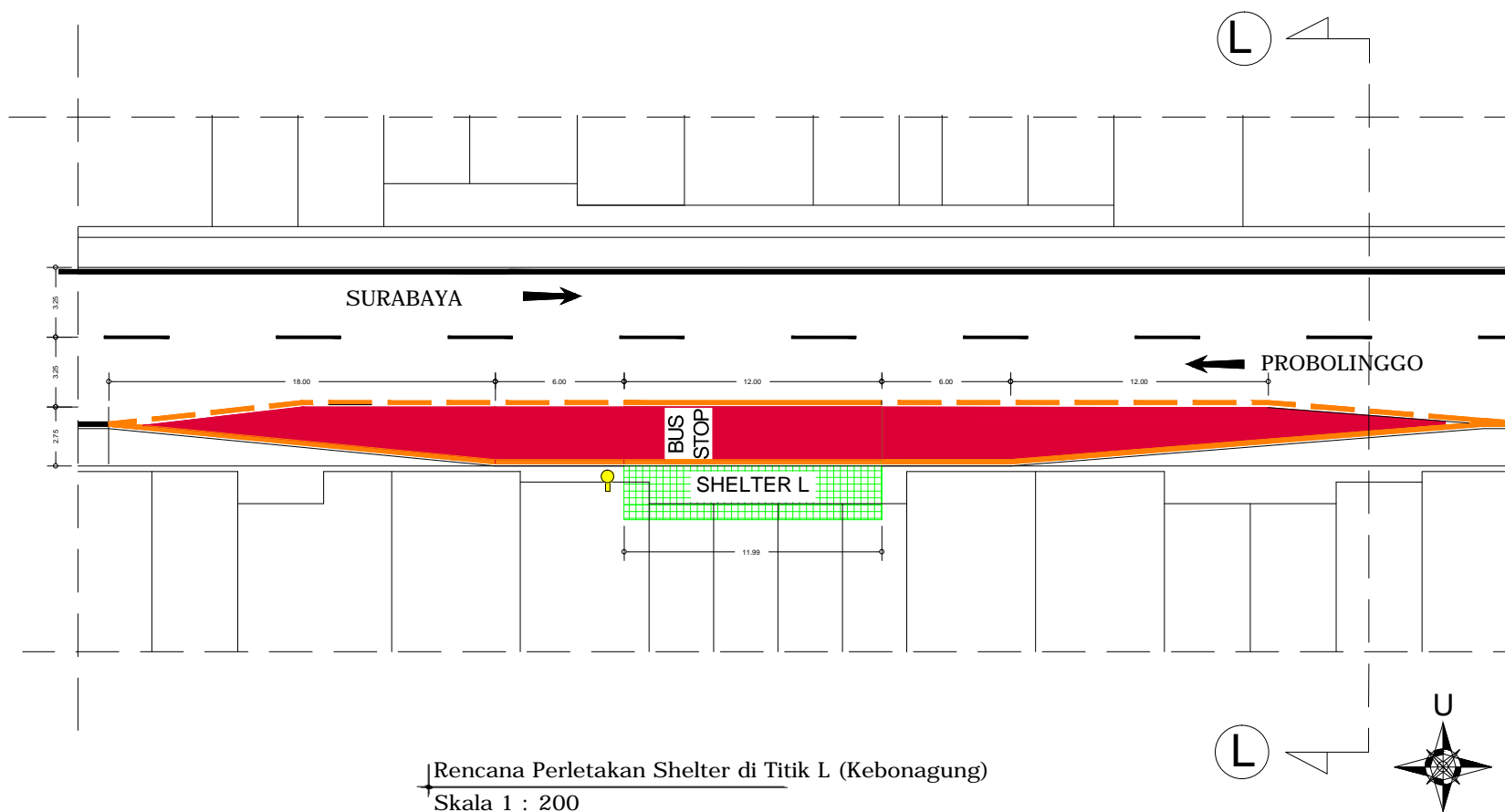
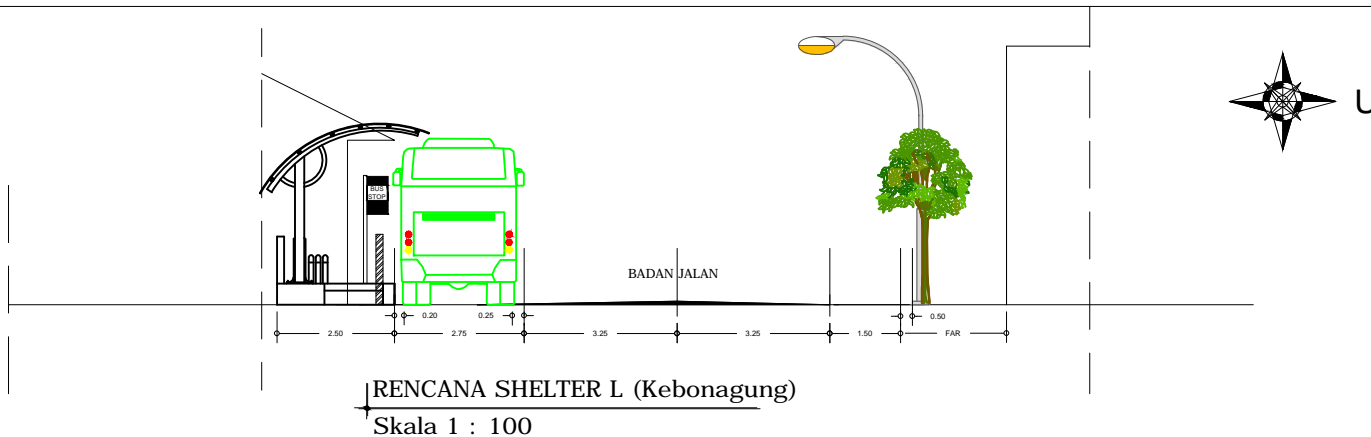
RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA
LOKASI: KEBONANGUNG
RUAS JALAN :
JL. WAHIDIN SUDIRO HUSODO -
JL. UNTUNG SURAPATI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

12 A

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

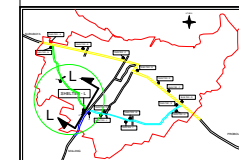
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER L
(KEBONANGUNG)

LEGENDA



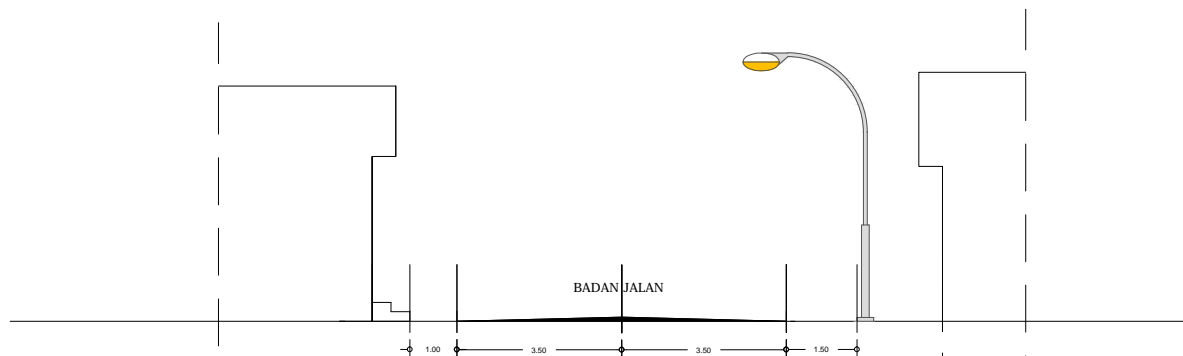
RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA
LOKASI: KEBONANGUNG
NAMA SHELTER:
SHELTER L
RUAS JALAN :
JL. WAHIDIN SUDIRO HUSODO -
JL. UNTUNG SURAPATI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

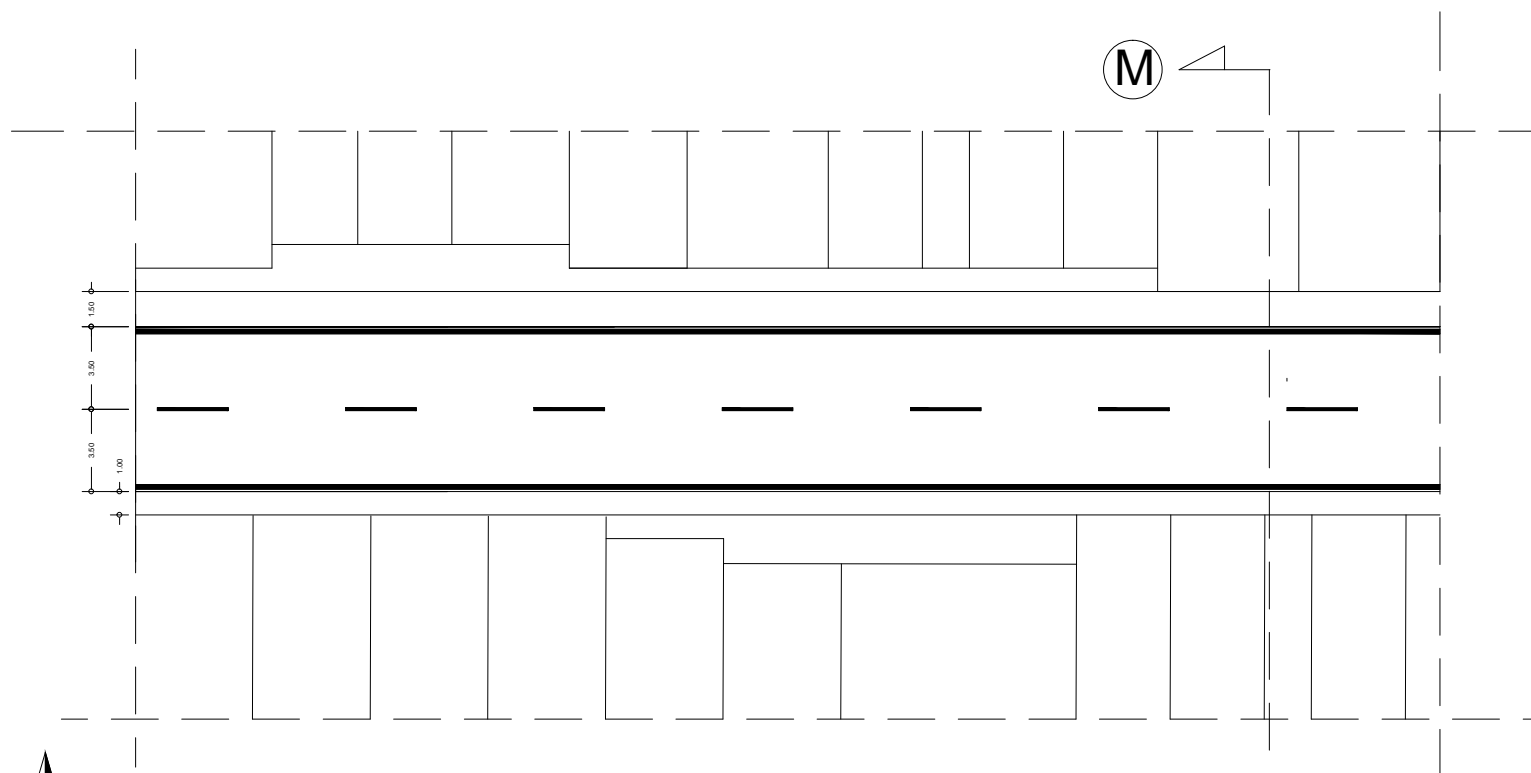
No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

12 B

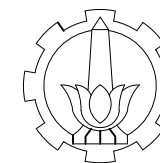
38



Pot. Melintang Existing Jalan Titik M (Bukir)
Skala 1 : 100



Layout Existing di Titik M (Bukir)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

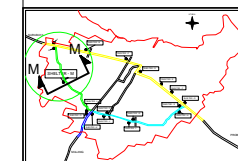
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK M (BUKIR)

LEGENDA



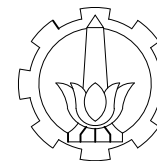
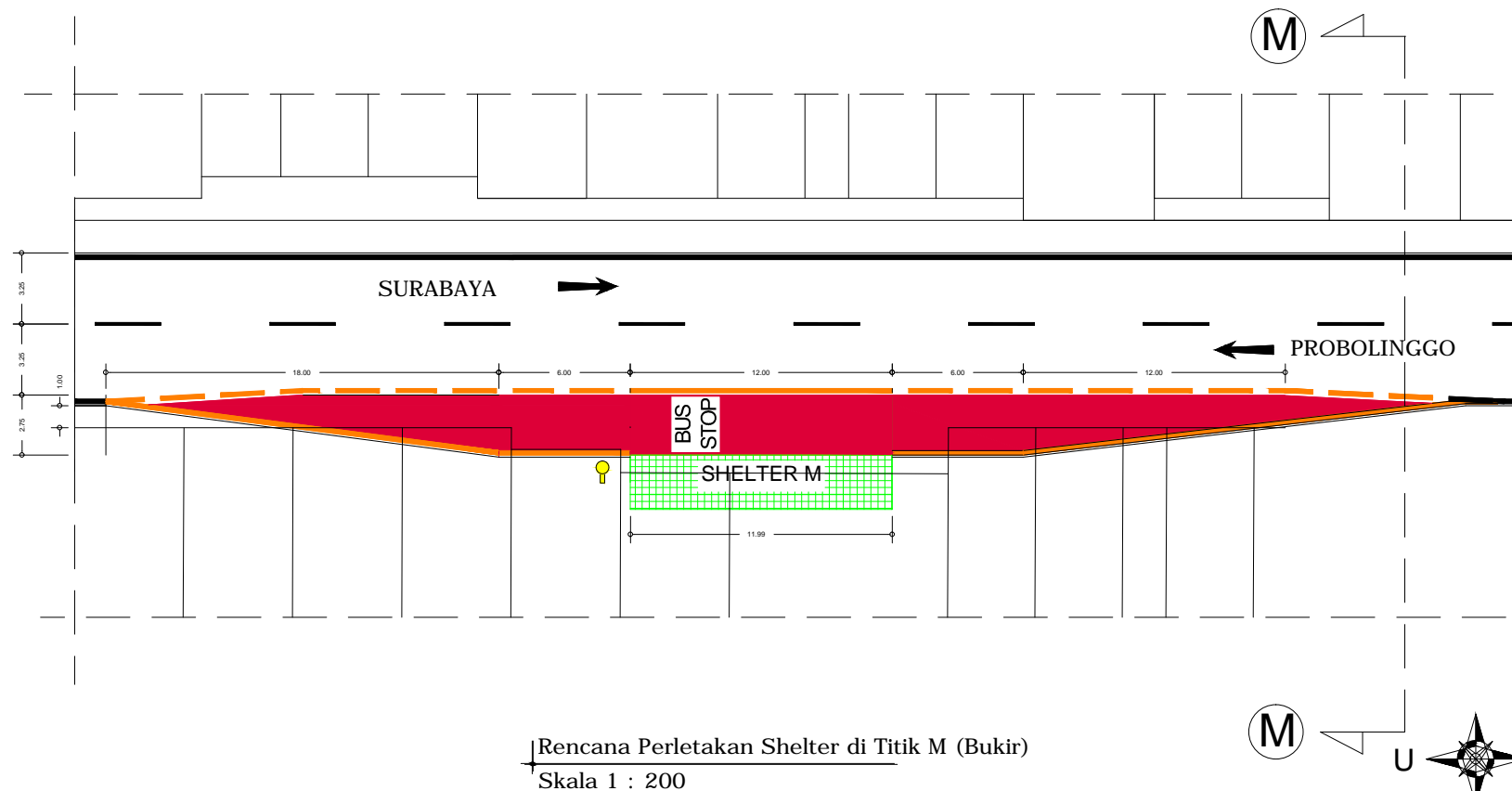
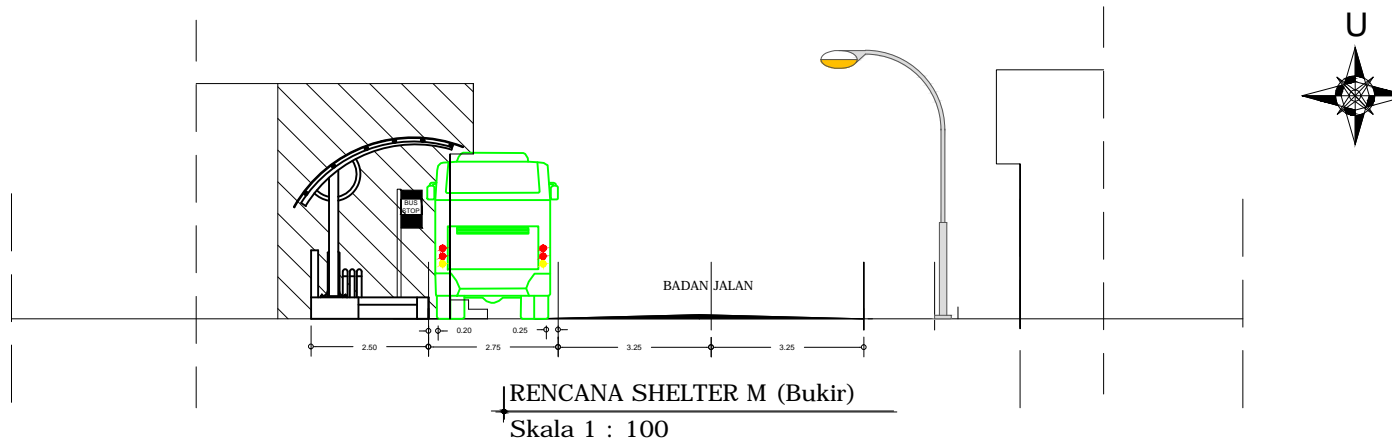
RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA
LOKASI: BUKIR
RUAS JALAN :
JL. UNTUNG SURAPATI - JL.
SELAMET RIYADI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

13 A

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

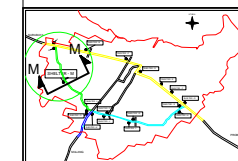
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER M (BUKIR)

LEGENDA



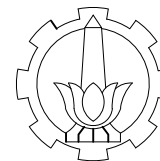
RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA
LOKASI: BUKIR
NAMA SHELTER:
SHELTER M
RUAS JALAN :
JL. UNTUNG SURAPATI - JL.
SELAMET RIYADI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

13 B

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

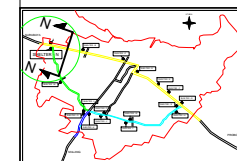
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK N (KRATON)

LEGENDA



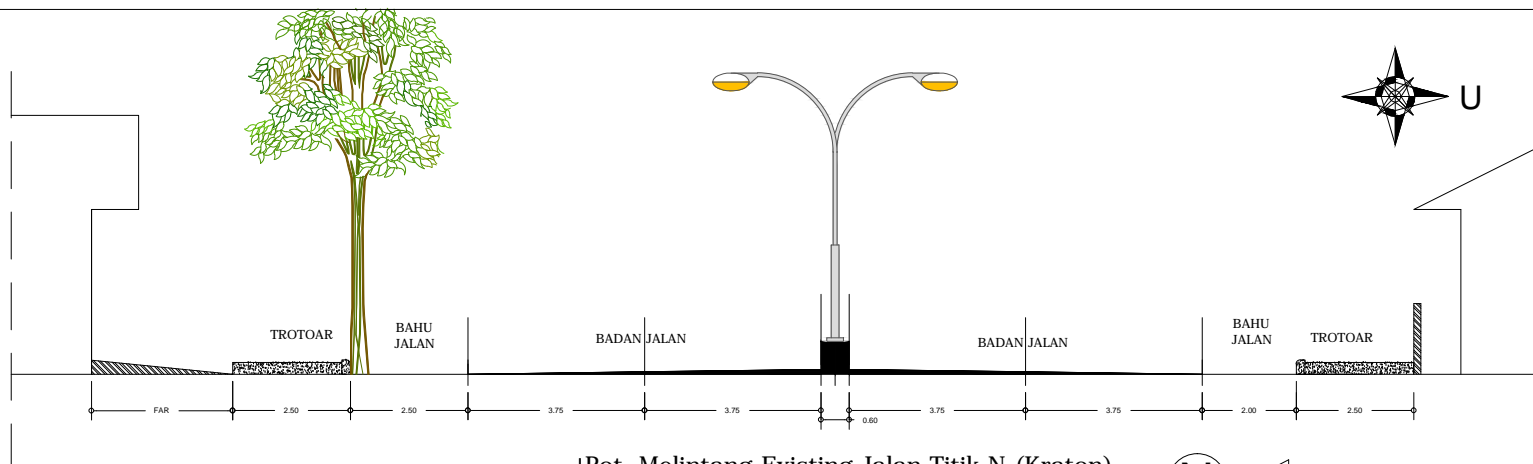
RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA
LOKASI: KRATON
RUAS JALAN :
JL.SELAMET RIYADI - JL.A.YANI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

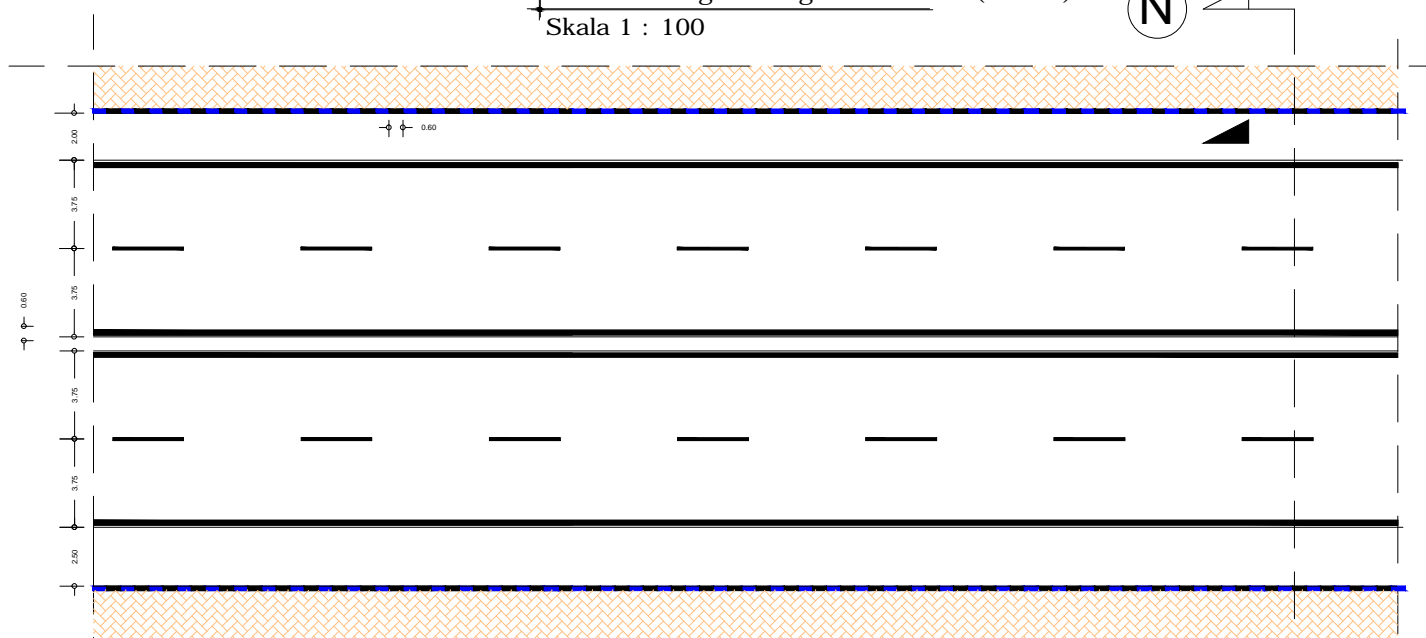
No. Gambar	Jumlah Gambar
14 A	38

14 A

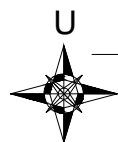
38

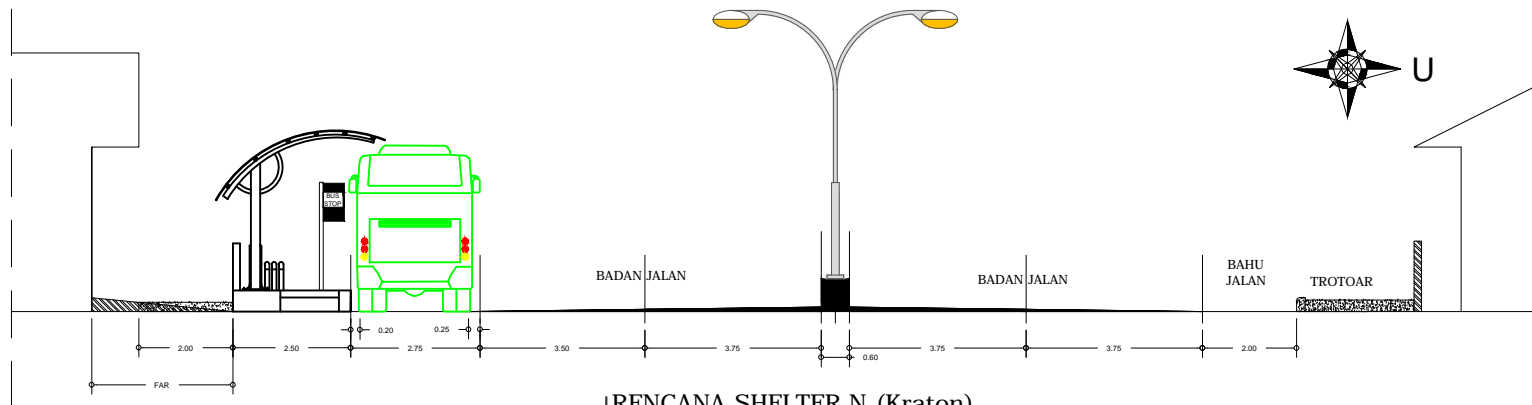


Pot. Melintang Existing Jalan Titik N (Kraton)
Skala 1 : 100

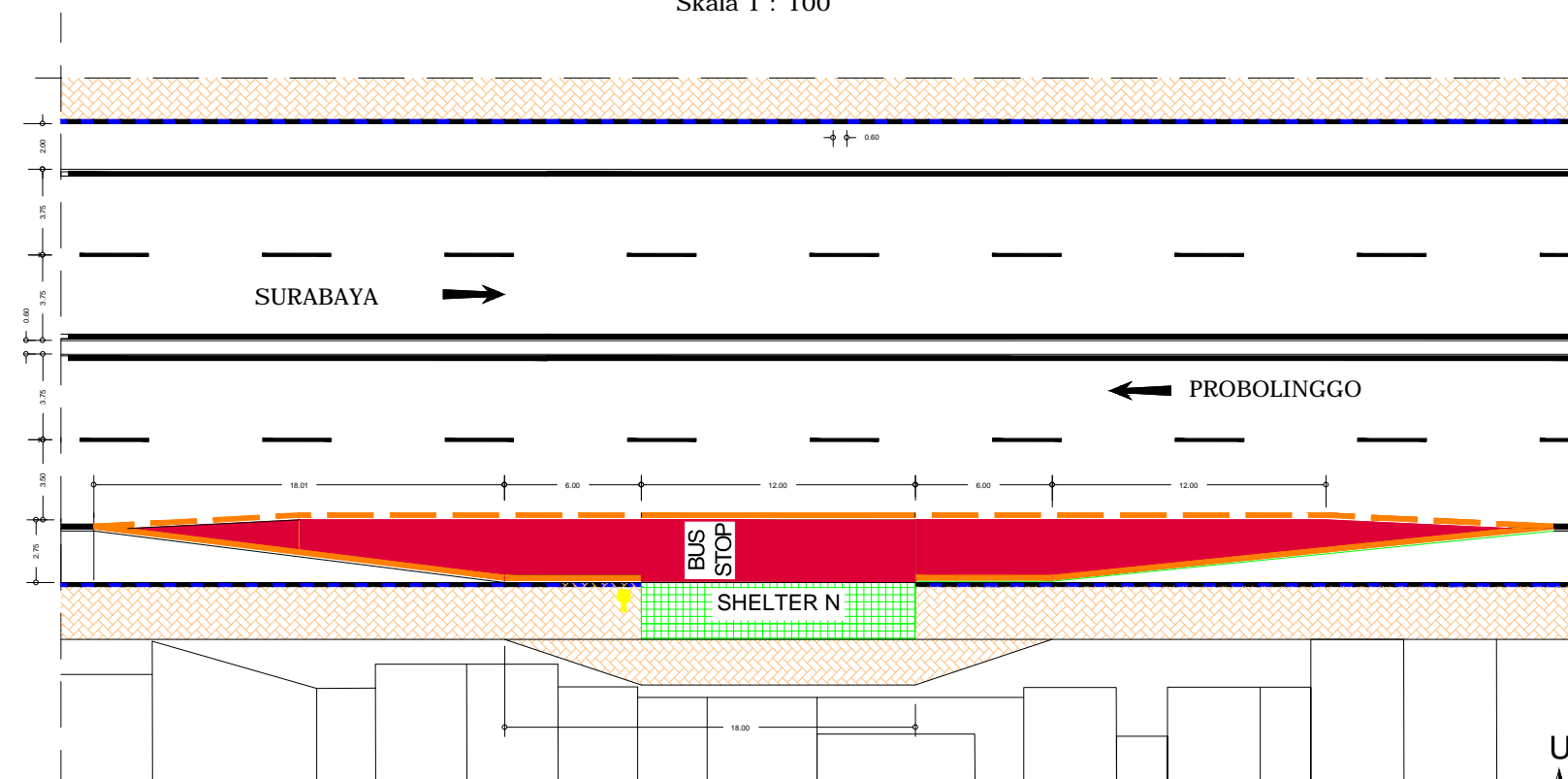


Layout Existing di Titik N (Kraton)
Skala 1 : 200

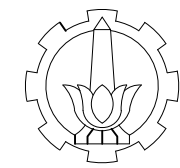




RENCANA SHELTER N (Kraton)
Skala 1 : 100



Rencana Perletakan Shelter di Titik N (Kraton)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

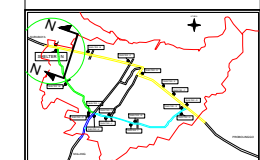
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER N
(KRATON)

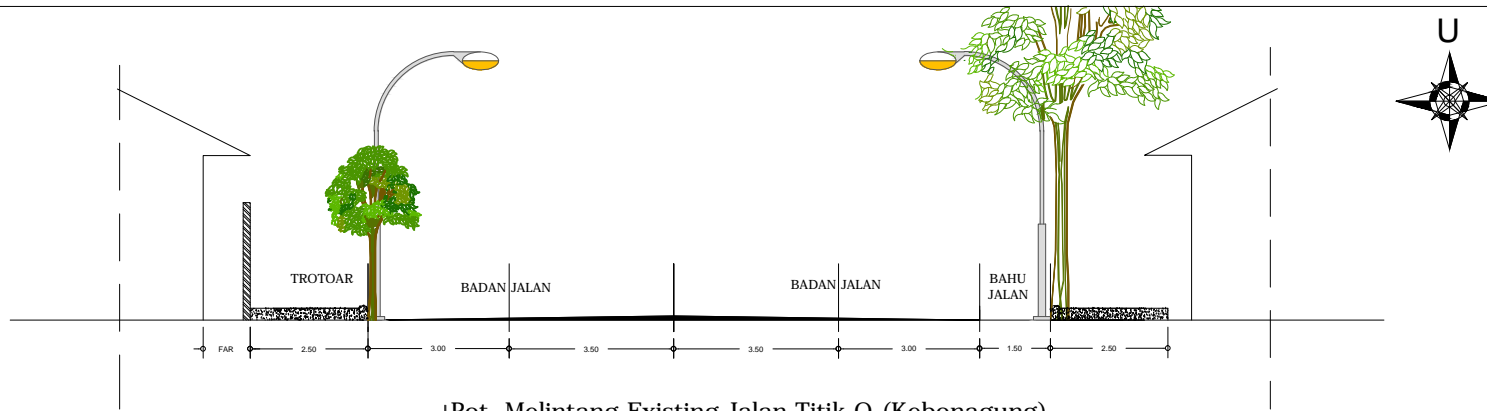
LEGENDA



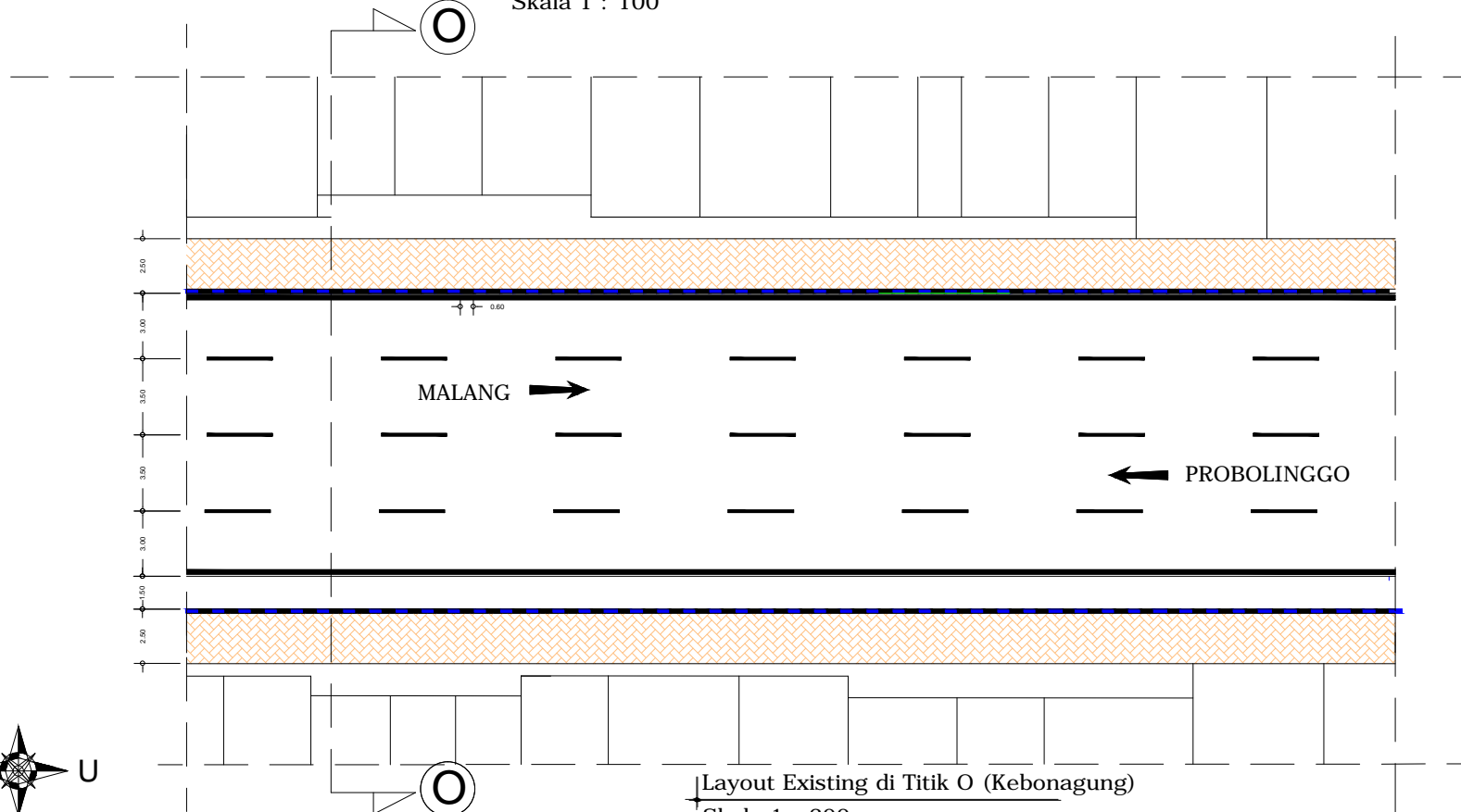
RUTE:
PROBOLINGGO - SURABAYA
LOKASI: KRATON
NAMA SHELTER:
SHELTER N
RUAS JALAN :
JL.SELAMET RIYADI - JLA.YANI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

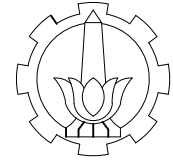
No. Gambar	Jumlah Gambar
14 B	38



Pot. Melintang Existing Jalan Titik O (Kebonagung)
Skala 1 : 100



Layout Existing di Titik O (Kebonagung)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

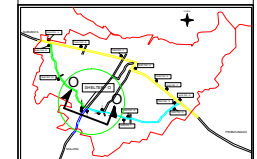
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK O
(KEBONAGUNG)

LEGENDA



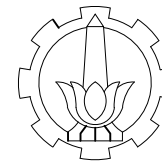
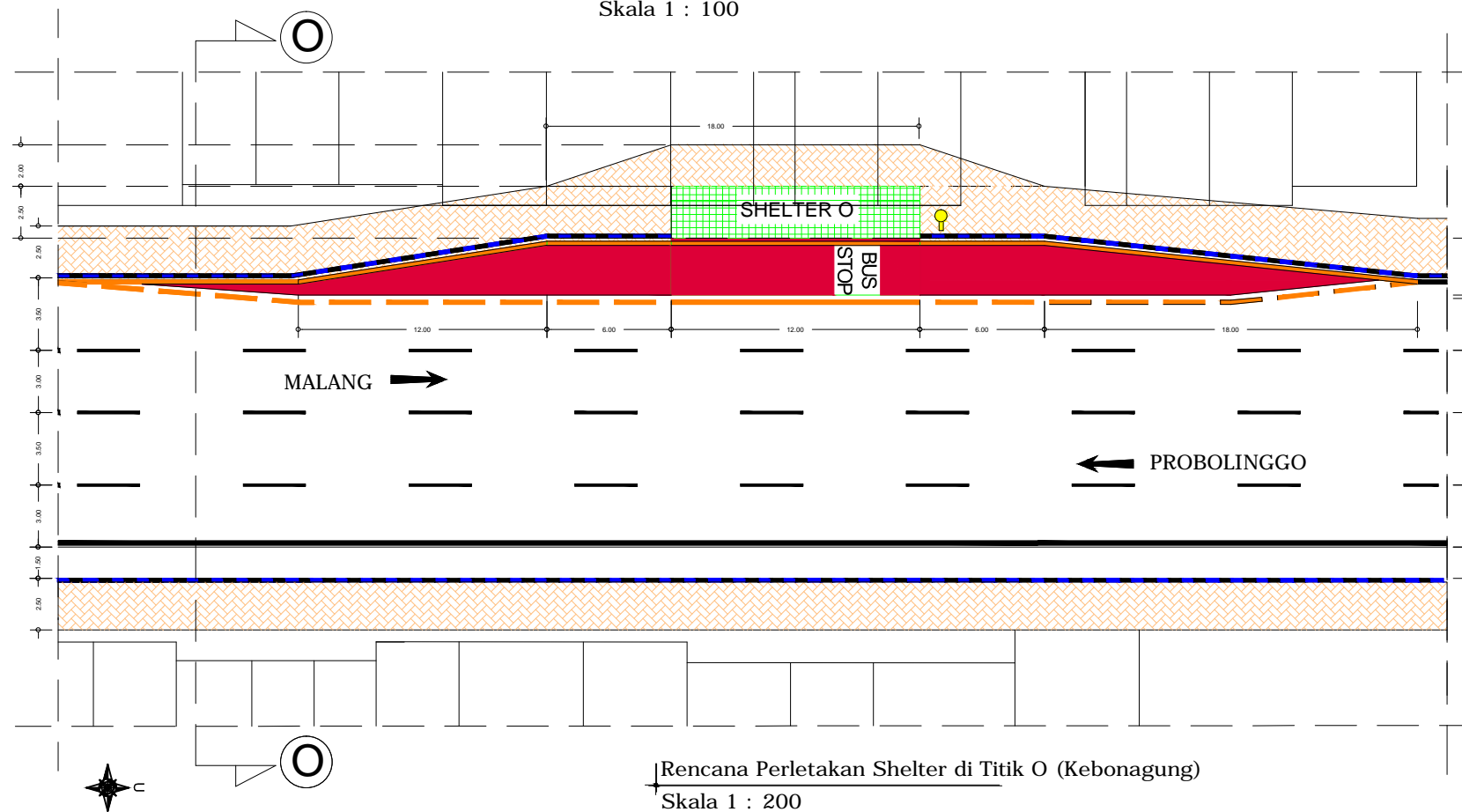
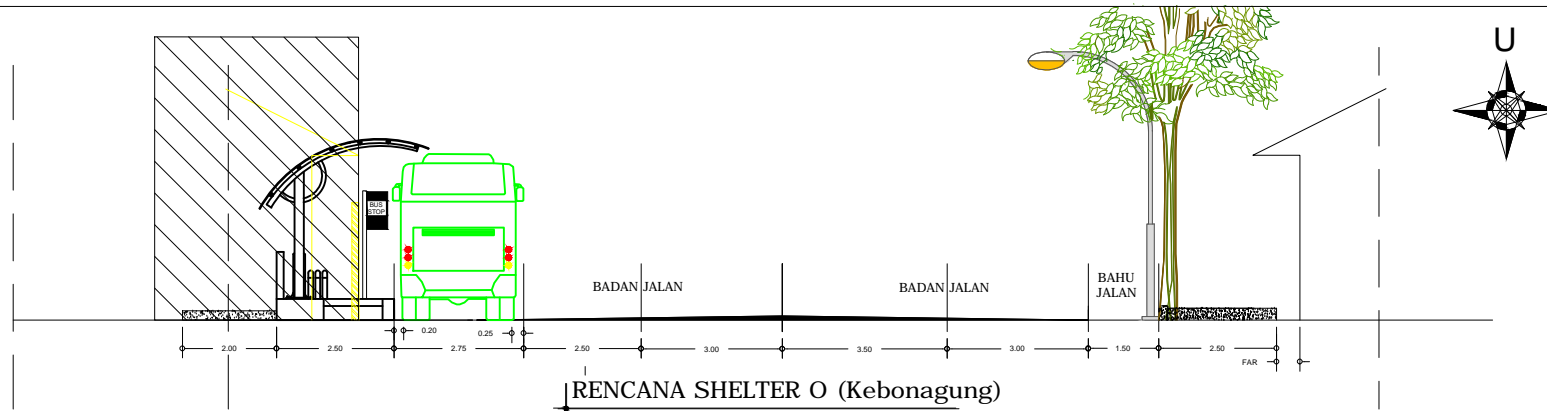
RUTE:
MALANG - PROBOLINGGO
LOKASI: KEBONAGUNG
RUAS JALAN :
RAYA MALANG - JL.KH. AHMAD
DAHLAN
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

15 A

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

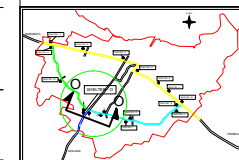
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER O
(KEBONAGUNG)

LEGENDA



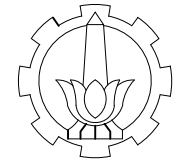
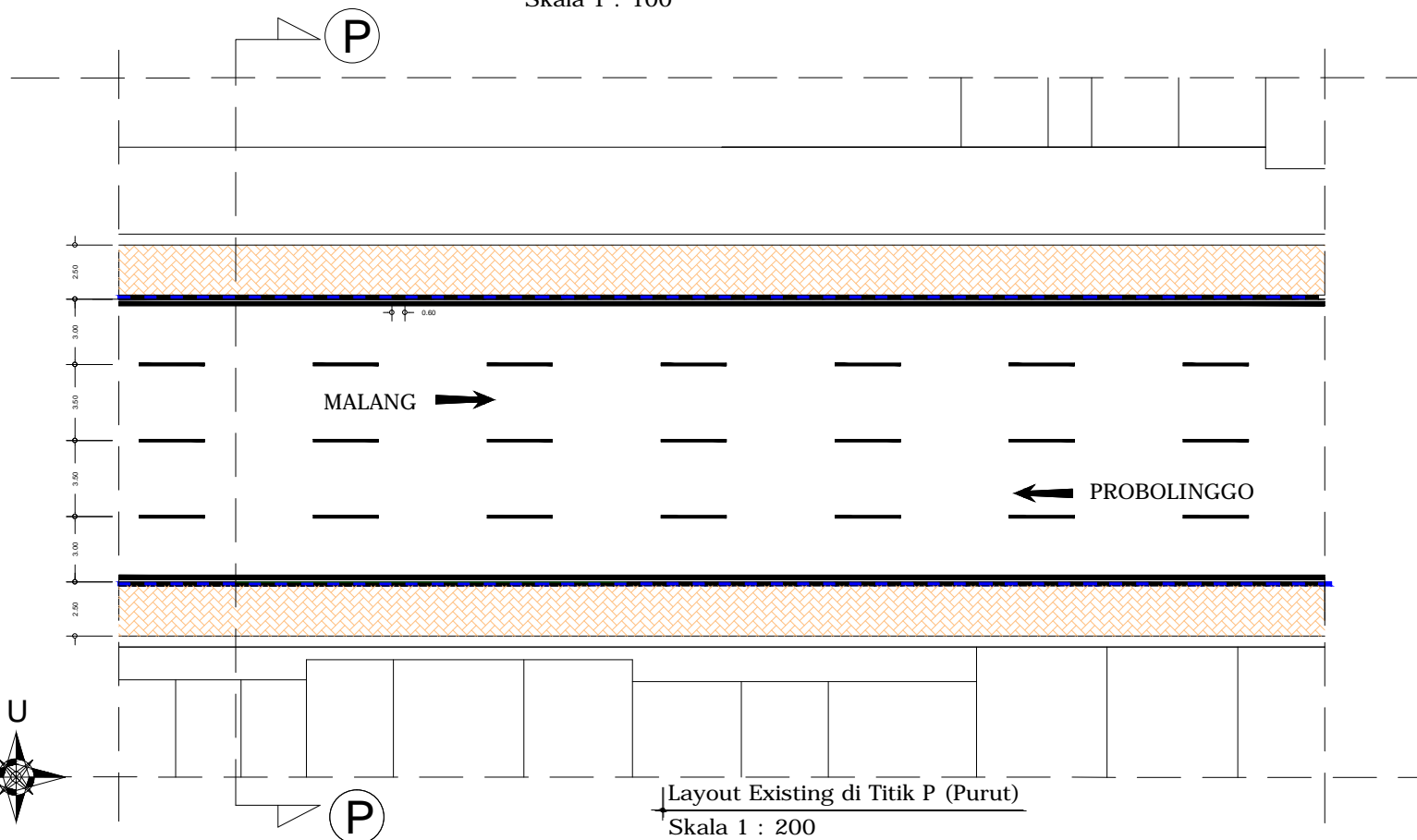
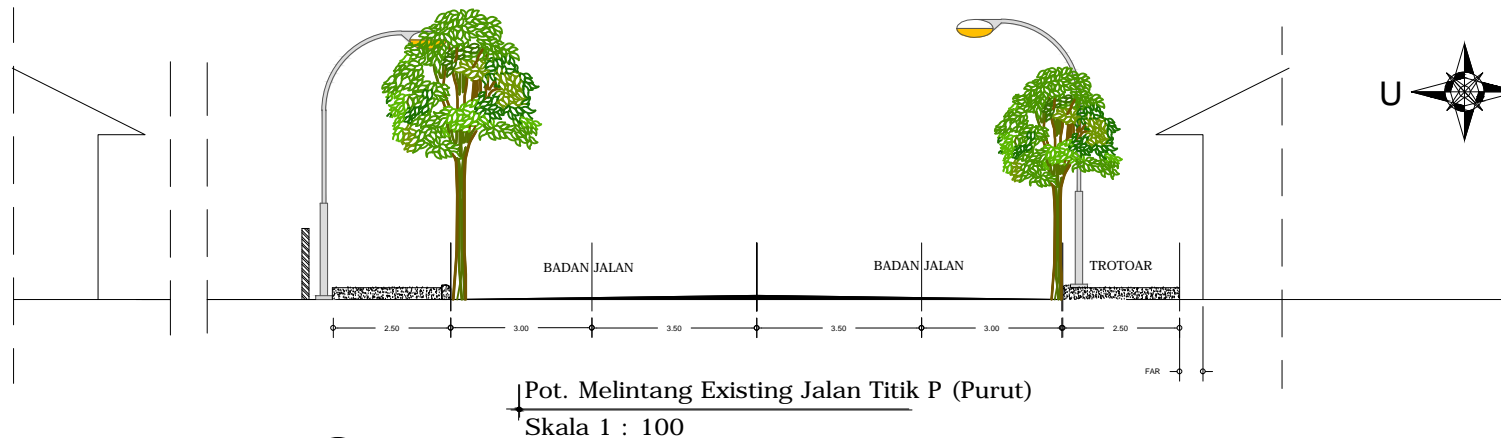
RUTE:
MALANG - PROBOLINGGO
LOKASI: KEBONAGUNG
NAMA SHELTER:
SHELTER O
RUAS JALAN :
RAYA MALANG - JL.KH . AHMAD
DAHLAN
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
15 B	38

15 B

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

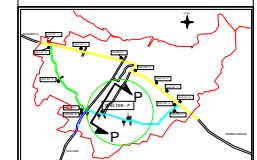
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK Q (PURUT)

LEGENDA



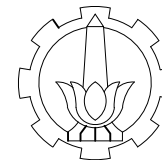
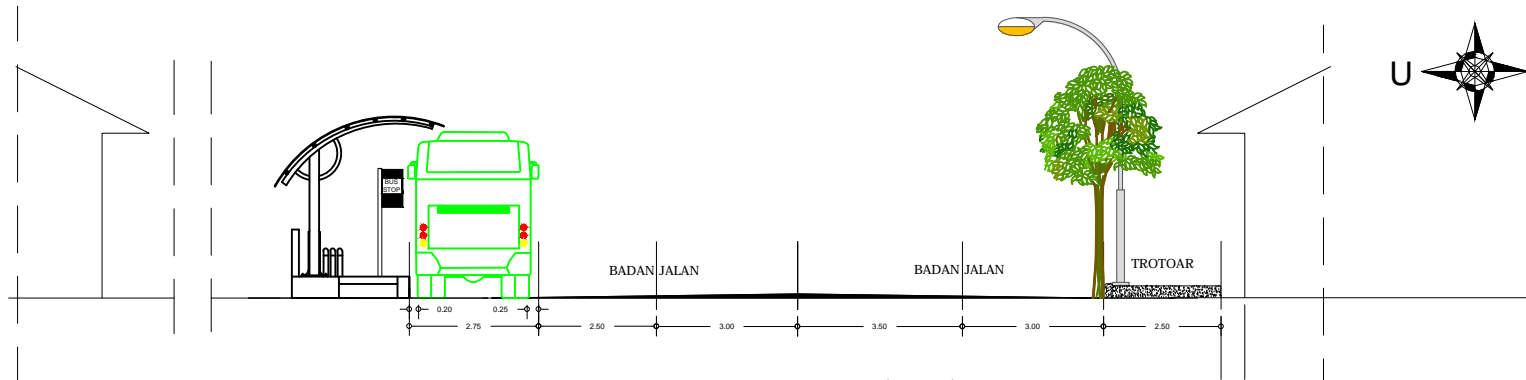
RUTE:
MALANG - PROBOLINGGO
LOKASI: PURUT
RUAS JALAN :
JL.KH. AHMAD DAHLAN - JL.
WAHIDIN SUDIRO HUSODO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

16 A

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

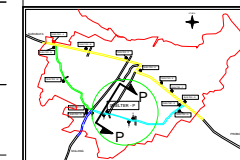
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER Q
(PURUT)

LEGENDA



RUTE:
MALANG - PROBOLINGGO
LOKASI: PURUT
NAMA SHELTER:
SHELTER P
RUAS JALAN :
JL.KH. AHMAD DAHLAN - JL.
WAHIDIN SUDIRO HUSODO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

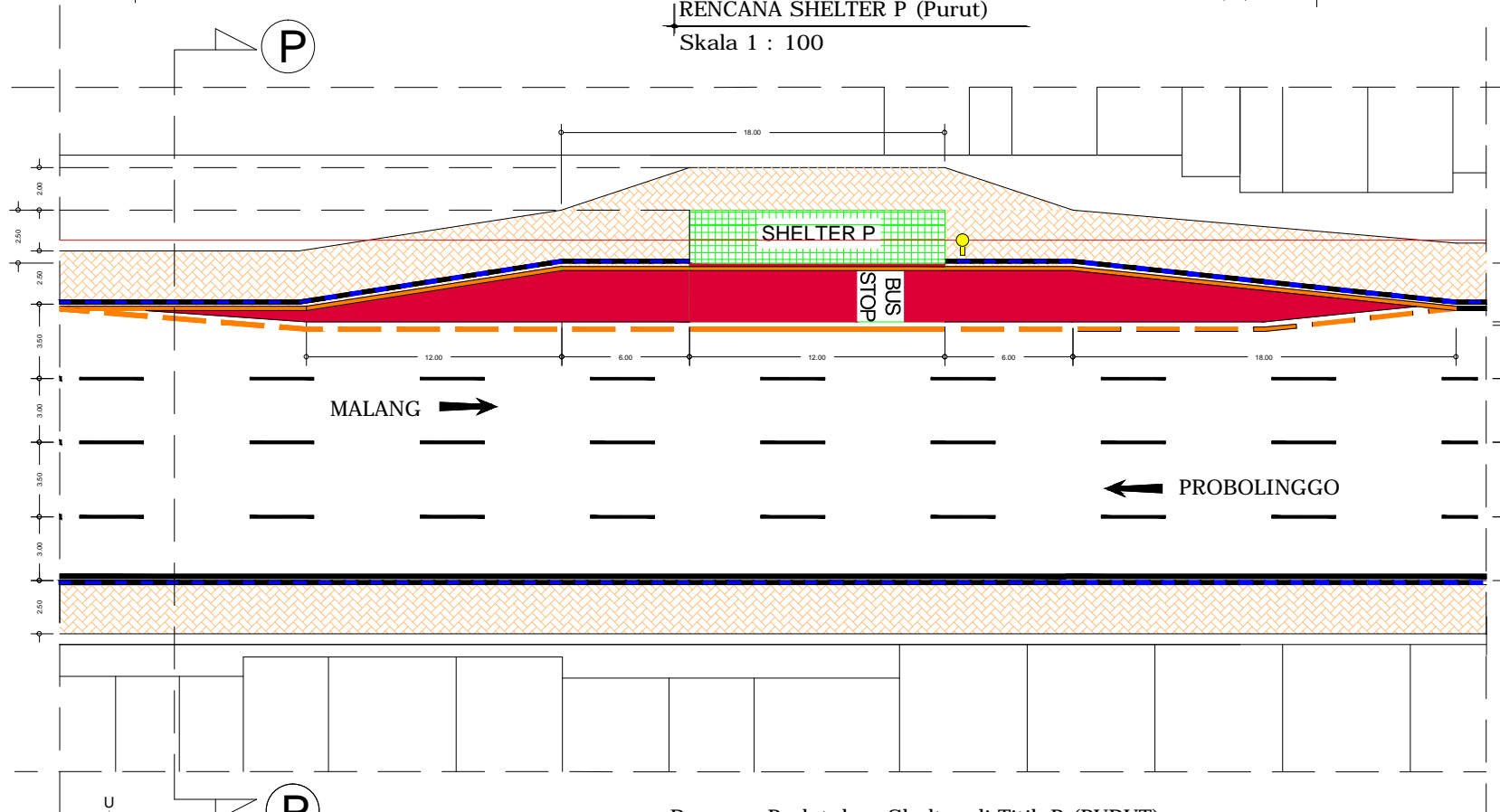
No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

16 B

38

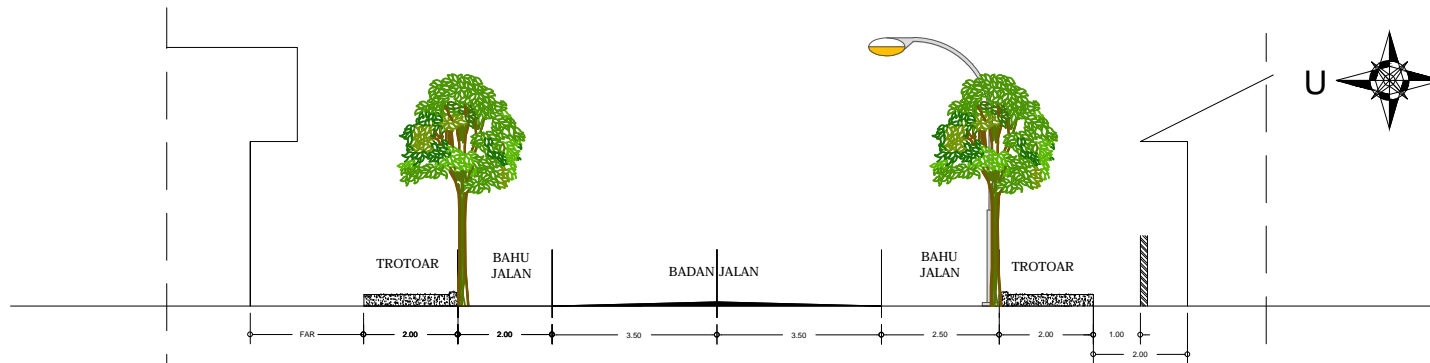
RENCANA SHELTER P (Purut)

Skala 1 : 100

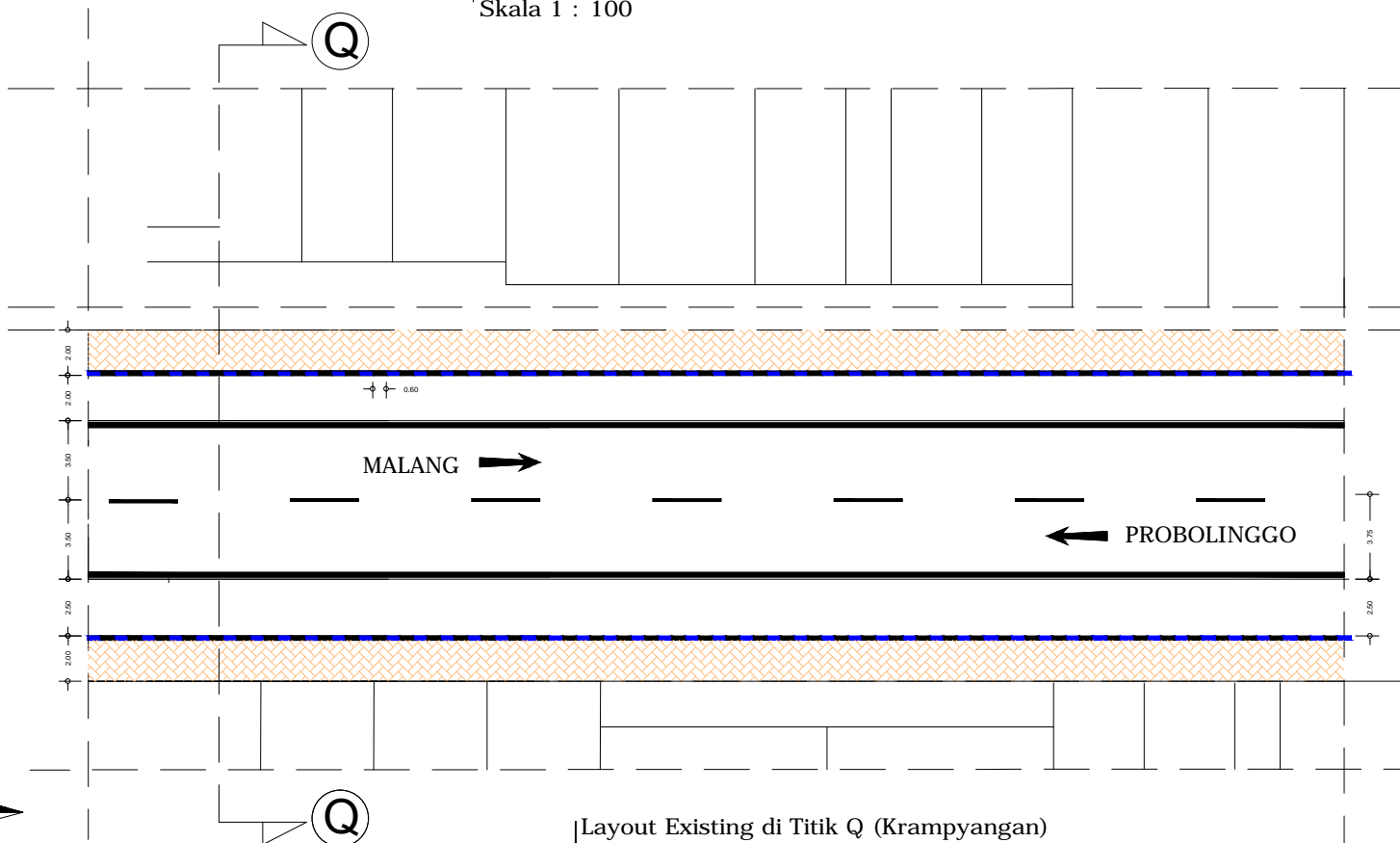


Rencana Perletakan Shelter di Titik P (PURUT)

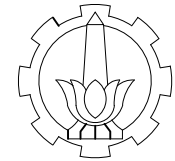
Skala 1 : 200



Pot. Melintang Existing Jalan Titik Q (Krampyangan)
Skala 1 : 100



Layout Existing di Titik Q (Krampyangan)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

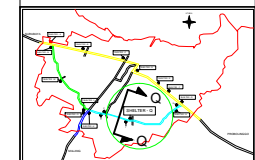
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK Q
(KRAMPYANGAN)

LEGENDA



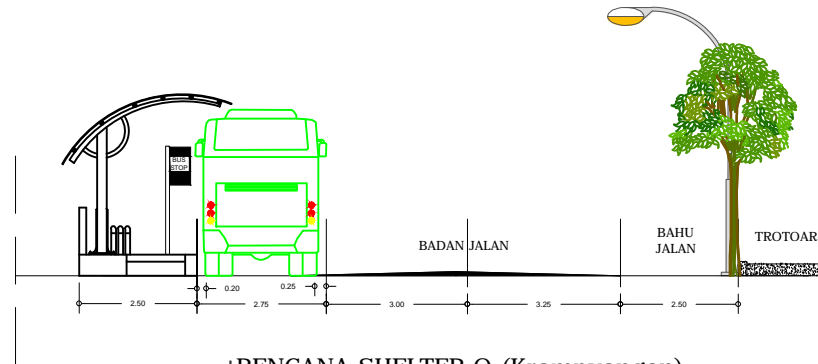
RUTE:
MALANG - PROBOLINGGO
LOKASI: KRAMPYANGAN
RUAS JALAN :
JL.WAHIDIN SUDIRO HUSODO -
JL.KH. HASYIM ASYARI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

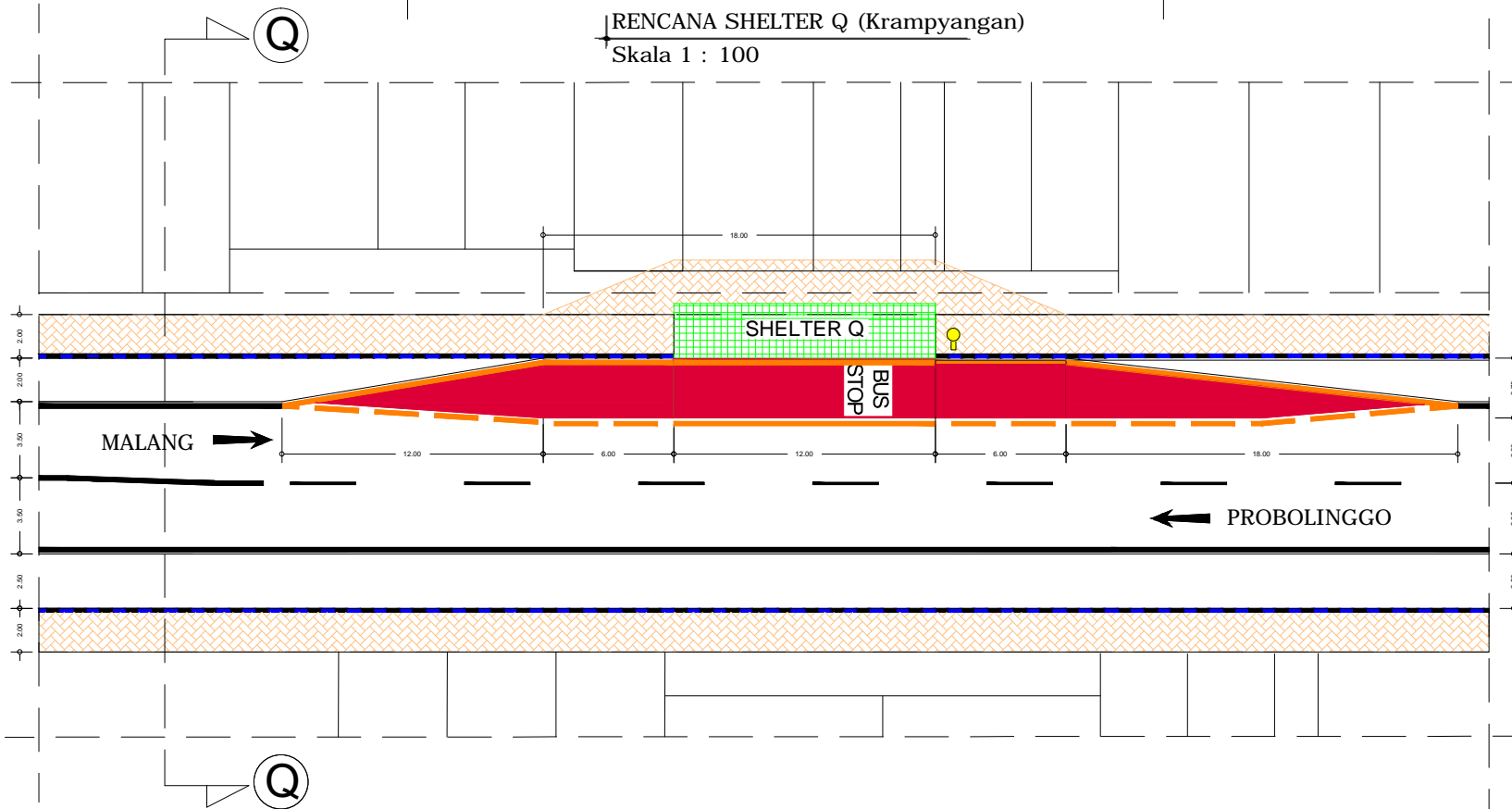
No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

17 A

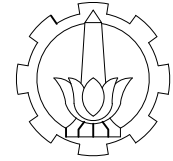
38



RENCANA SHELTER Q (Krampyangan)
Skala 1 : 100



Rencana Perletakan Shelter di Titik Q (Krampyangan)
Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (BUS STOP)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

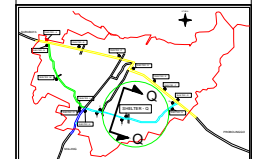
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER Q
(KRAMPYANGAN)

LEGENDA



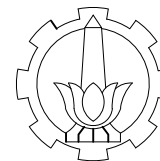
RUTE:
MALANG - PROBOLINGGO
LOKASI: KRAMPYANGAN
NAMA SHELTER:
SHELTER Q
RUAS JALAN :
JL. WAHIDIN SUDIRO HUSODO -
JL. KH. HASYIM ASYARI
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar	Jumlah Gambar
17 B	38

17 B

38



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

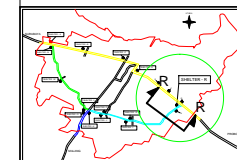
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

KONDISI EXISTING
DI TITIK R
(BLANDONGAN)

LEGENDA



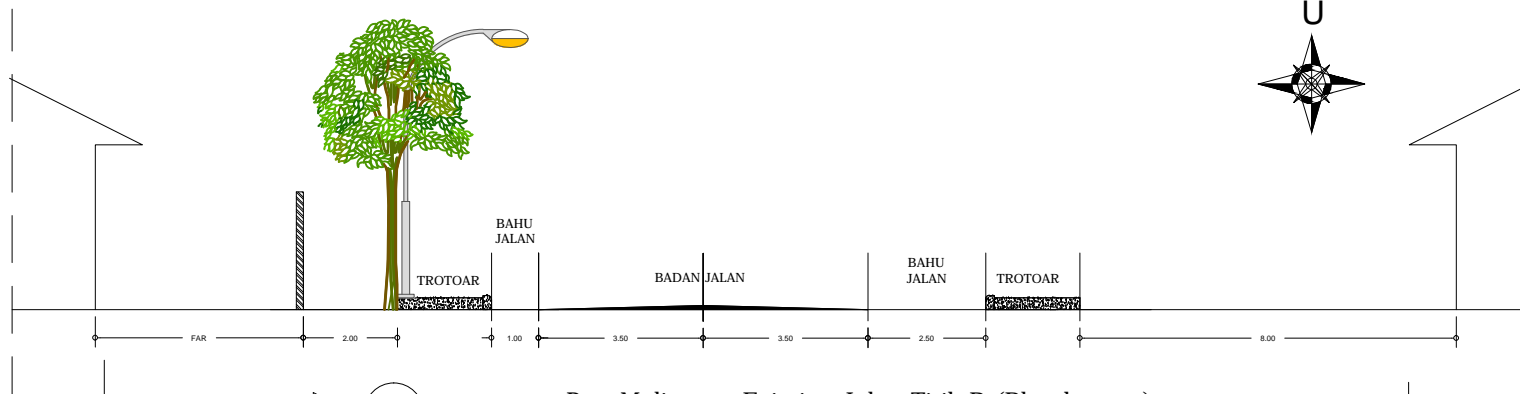
ROUTE:
MALANG - PROBOLINGGO
LOKASI: BLANDONGAN
RUAS JALAN :
JL.KH.HASYIM ASYARI - JL. HOS
COKROAMINOTO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

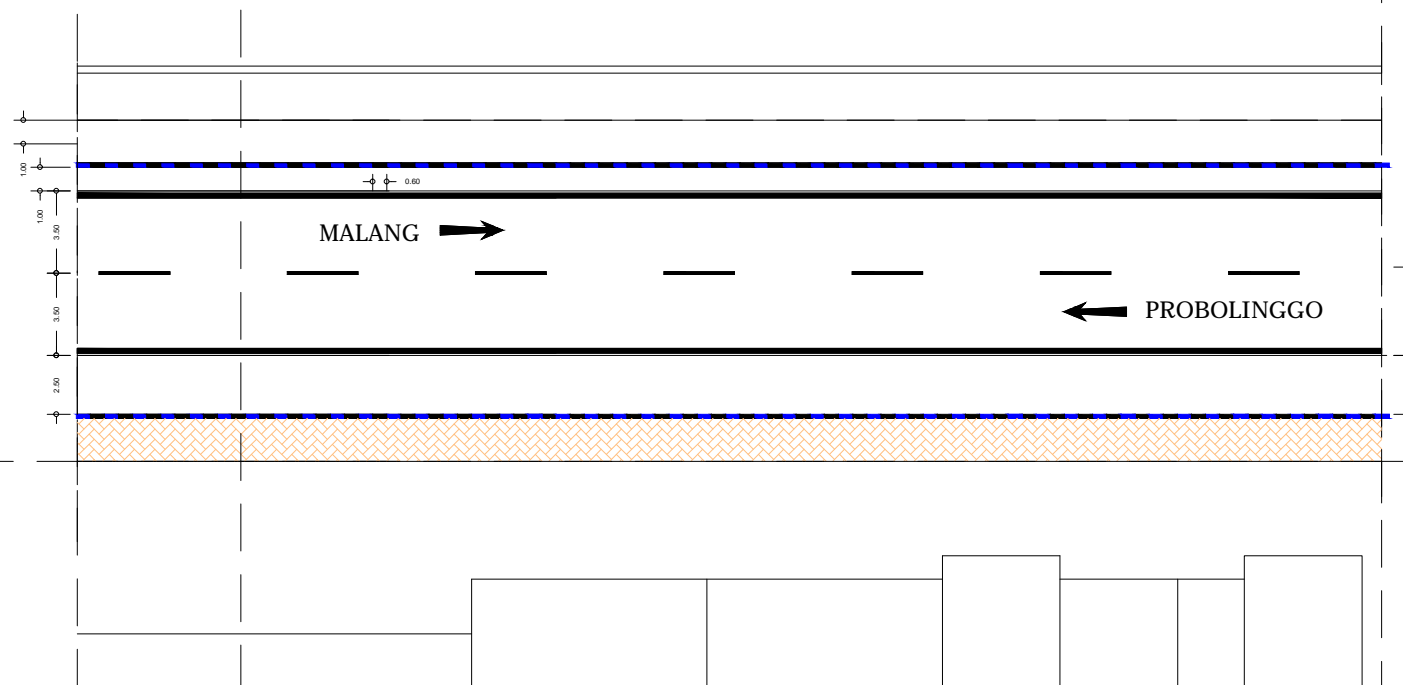
No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

18 A

38

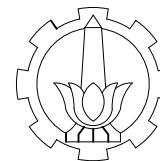


Pot. Melintang Existing Jalan Titik R (Blandongan)
Skala 1 : 100



Layout Existing di Titik R (Blandongan)
Skala 1 : 200





S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

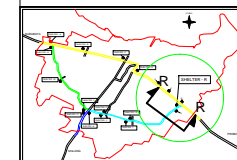
NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

RENCANA PERLETAKAN
DI SHELTER R
(BLANDONGAN)

LEGENDA



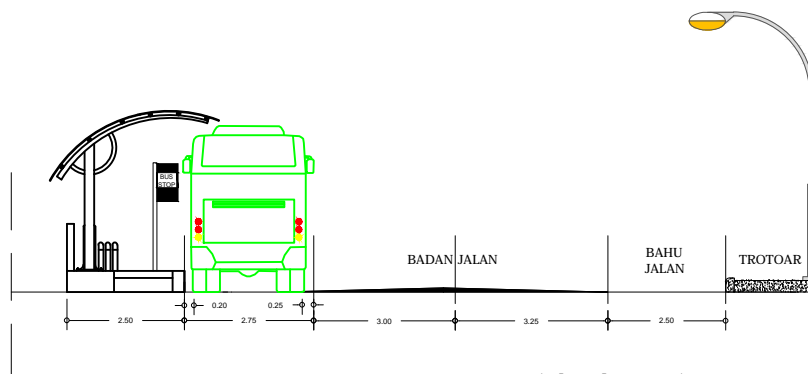
ROUTE:
MALANG - PROBOLINGGO
LOKASI: BLANDONGAN
NAMA SHELTER:
SHELTER R
RUAS JALAN :
JL.KH.HASYIM ASYARI - JL. HOS
COKROAMINOTO
KOTA: PASURUAN

LAMPIRAN

No. Gambar Jumlah Gambar

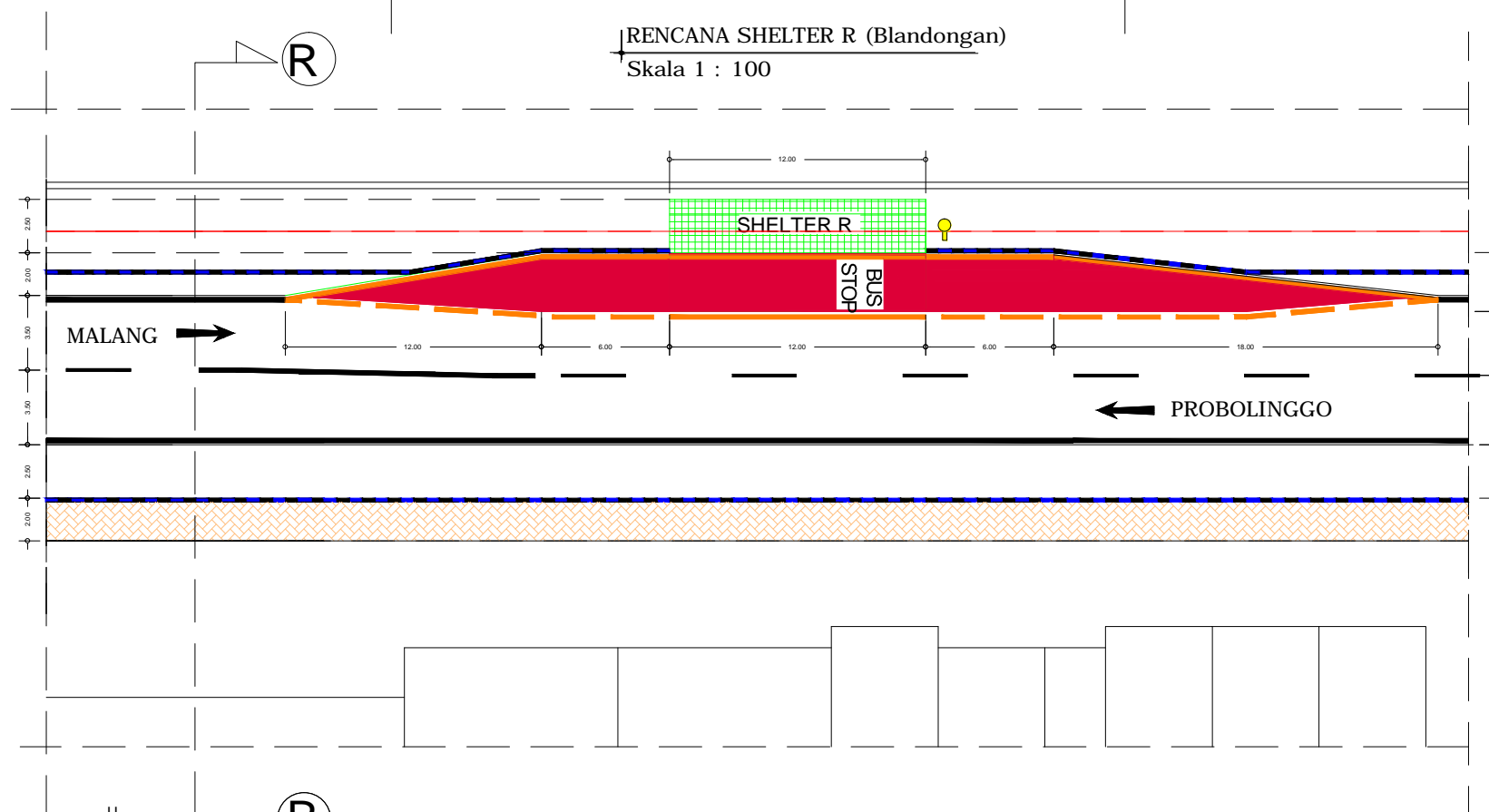
18 B

38



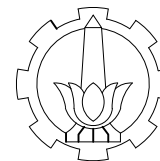
RENCANA SHELTER R (Blandongan)

Skala 1 : 100



Rencana Perletakan Shelter di Titik R (Blandongan)

Skala 1 : 200



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

DETAIL PERENCANAAN
BUS STOP DAN SHELTER

LAMPIRAN

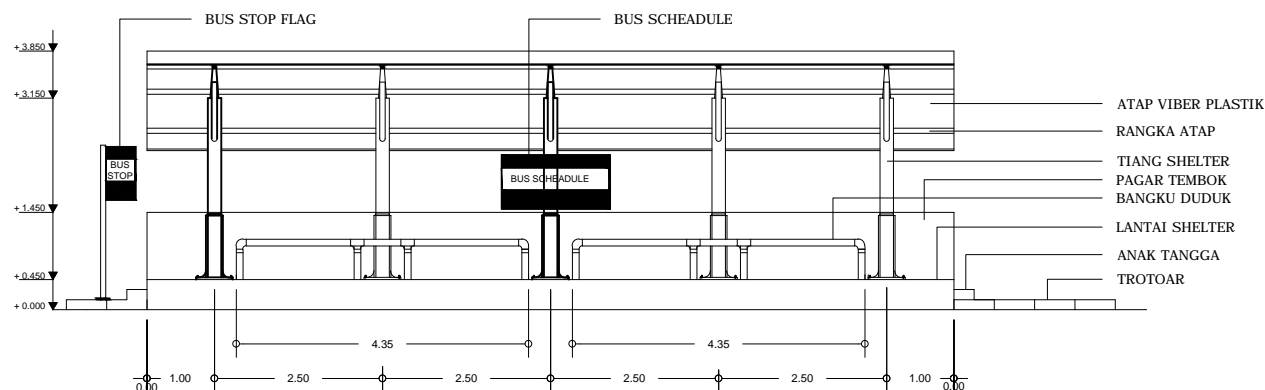
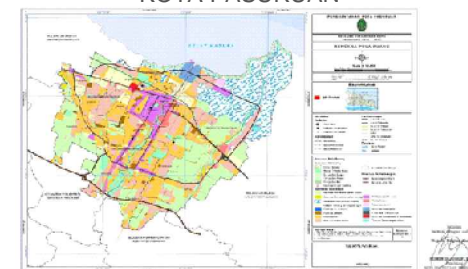
No. Gambar	Jumlah Gambar
------------	---------------

38

38

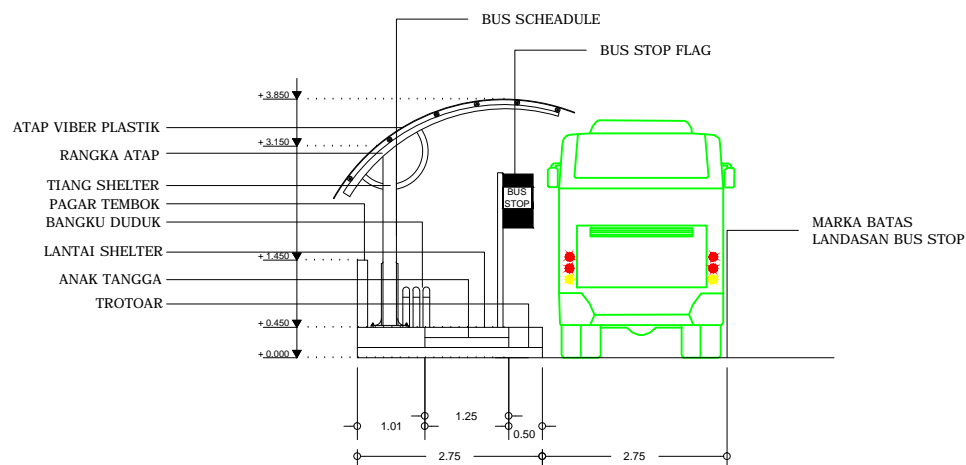
LEGENDA

KOTA PASURUAN



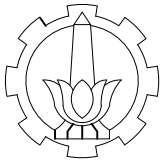
TAMPAK DEPAN HALTE BIS

Skala 1 : 50



TAMPAK SAMPING HALTE BIS

Skala 1 : 50



S1 LINTAS JALUR
TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN
SISTEM
PEMBERHENTIAN BIS
ANTAR KOTA TANPA
TERMINAL (*BUS STOP*)
DI KOTA PASURUAN

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT
NIP : 1962090619890310012

NAMA MAHASISWA

Akhmad Abdu Jadidi
(3112.105.023)

JUDUL GAMBAR

DETAIL PERENCANAAN
BUS STOP DAN SHELTER

LAMPIRAN

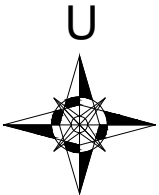
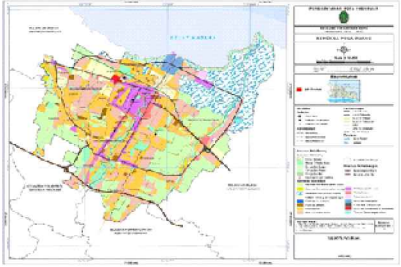
No. Gambar Jumlah Gambar

38

38

LEGENDA

KOTA PASURUAN



SURABAYA

SHELTER - A
SHELTER - N

SHELTER - B

SHELTER - C

SHELTER - D

SHELTER - E

SHELTER - F

SHELTER - G

SHELTER - R

SHELTER - H

SHELTER - L

SHELTER - P

SHELTER - Q

SHELTER - O

SHELTER - J

SHELTER - K

SHELTER - I

PROBOLINGGO

MALANG

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Akhmad Abdu Jadidi, lahir di Kota Pasuruan pada 11 Oktober 1991, merupakan anak kelima dari lima bersaudara. Pendidikan formal yang ditempuh antara lain :

SDN Tapaan 1 Kota Pasuruan, dilanjutkan pendidikan di SMPN 1 Kota Pasuruan, yang kemudian dilanjutkan pendidikan di SMAN 2 Kota Pasuruan, tamat tahun 2009.

Program Studi Diploma Teknik Sipil ITS Surabaya tamat tahun 2012. Penulis mengikuti ujian masuk Program lintas jalur Teknik Sipil FTSP – ITS dan diterima pada tahun 2012 dan terdaftar dengan NRP. 311.21.050.23. Di Program Studi lintas jalur Teknik Sipil ini penulis mengambil judul Tugas Akhir dengan judul *Perencanaan Pemberhentian Bis Antar Kota Tanpa Terminal (Bus Stop) di Kota Pasuruan*. Penulis sempat mengikuti Kerja Praktek di PT. Utama Karya (persero) pada proyek “Pembangunan Jalan Tol Kertosono-Mojokerto Seksi-1 Kabupaten Jombang Jawa Timur”. Selain itu penulis juga sempat aktif di beberapa kegiatan seminar dan sosial yang diselenggarakan oleh jurusan. Dengan kegiatan kuliahnya, untuk memenuhi kebutuhan hidup penulis juga bekerja pada konsultan dan kontraktor di kota Surabaya.